

Heidi Salo

**TIETOJÄRJESTELMIEN HYÖDYNTÄMINEN KATUALUEIDEN
KUNNOSSAPIDON TARKKAILUSSA JA LAADUNVALVONNAS-
SA**

TIETOJÄRJESTELMIEN HYÖDYNTÄMINEN KATUALUEIDEN KUNNOSSAPIDON TARKKAILUSSA JA LAADUNVALVONNAS- SA

Heidi Salo
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, yhdyskuntatekniikka

Tekijä: Heidi Salo
Opinnäytetyön nimi: Tietojärjestelmien hyödyntäminen katualueiden kunnossapidon tarkkailussa ja laadunvalvonnassa
Työn ohjaaja: Terttu Sipilä
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2018
Sivumäärä: 49

Oulun teknisessä liikelaitoksessa aloitettiin syksyllä 2017 projekti videoraportointipalvelun käytöstä katujen kunnossapidossa. Tarkoituksena oli selvittää palvelun soveltuvuutta työkaluksi katualueiden ylläpidon urakoiden laadunvalvonnan raportointiin, kehittämiseen ja dokumentointiin. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli verrata nykyisen laadunvalvonnan toimivuutta kokeiltavaan järjestelmään.

Opinnäytetyötä varten haastateltiin Oulun teknisen liikelaitoksen työnjohtajia, jotka kyseistä palvelua käyttivät. Lisäksi työssä käytettiin tietopohjana kokemuksia, joita kertyi työskentelystä Oulun teknisen liikelaitoksen katujen kunnossapidossa. Työssä käsiteltiin myös katujen kunnossapidon laadun ja väylien luokittelun määräytymisperiaatteita.

Opinnäytetyössä havaittiin, että videoraportointipalvelu toimii apuna katualueiden kunnossapidon laadun valvonnassa, sillä sen avulla saatiin kerättyä paljon hyödynnettävää tietoa. Esimerkiksi havainnot korjausta vaativista kohteista voidaan helposti toimittaa eteenpäin joko sähköisessä tai paperisessa muodossa. Palvelun käyttöä suunnitellaan jatkettavan kokeilun loputtua. Työhön saatiin koottua palvelun käytössä esiin tulleita onnistumisia ja epäkohtia, joiden huomioon ottaminen voisi helpottaa palvelun myöhempää käyttöä.

Asiasanat: katu, kunnossapito, laatu, laadunparantaminen

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil Engineering, Municipal Engineering

Author: Heidi Salo

Title of thesis: Utilizing Information Systems for Monitoring and Quality Control of Street Areas

Supervisor: Terttu Sipilä

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2018

Pages: 49

The purpose of this thesis was to report on a project that was held in Oulu Technical Public Utility in 2017-2018. The main intention of the project was to test a video report system on street maintenance. The aim was to find out if the video report system would be helpful in reporting, developing and documenting on a quality control in street maintenance. In addition, the purpose was to compare the existing system to the video control system.

The material of this thesis was obtained by interviewing the management of Oulu Technical Public Utility, who are responsible for street maintenance as well as from my own experiences working in Oulu Technical Public Utility.

The result of this thesis is an analysis of how does the video report system can be helpful in street maintenance quality control. This work summarizes the successes and disadvantages, which should be taken into account to make this video report system better for the users. In addition, there is a statement on how the street maintenance quality is determined and how street areas are classified.

Keywords: street, maintenance, quality, quality improvement

ALKULAUSE

Kiitokset Oulun teknisen liikelaitoksen yksikön päällikkö Heikki Tuomaalalle ja työpäällikkö Timo Oksalle sekä muille Oulun teknisessä liikelaitoksessa tämän opinnäytetyön tekemiseen osallistuneille avusta ja kannustuksesta.

Kiitokset myös Oulun ammattikorkeakoulun lehtori Terttu Sipilälle työn ohjauksesta sekä Vaisala Oy:n Markus Melanderille videoraportointijärjestelmään liittyvistä teknisistä tiedoista.

Oulussa 1.4.2018

Heidi Salo

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
1 JOHDANTO	7
2 KATUJEN KUNNOSSAPIDON LAATU	9
2.1 Katujen kunnossapito	9
2.2 Kunnossapidon laatu	11
2.3 Laatutason määrittämisessä huomioon otettavia tekijöitä	12
2.3.1 Kadun merkittävyys	12
2.3.2 Resurssien määrä ja ennakointi	12
2.3.3 Eri liikennemuotojen tarpeet	13
2.3.4 Liikenneturvallisuus, terveellisyys ja esteettömyys	13
2.4 Kunnossapitoluokitus	14
2.4.1 Luokitusperusteiden määrittäminen	16
2.4.2 Laatutaso	18
2.5 Toimivuusvaatimus	19
2.5.1 Toimenpideajan määrittäminen	21
2.5.2 Laatuvaatimuksien täyttymisen seuranta	22
3 LAADUNVALVONNAN NYKYTILA TEKNISESSÄ LIIKELAITOKSESSA	23
3.1 Kentällä tehtävä valvonta	25
3.2 Palautepalvelu	26
3.3 Muut käytössä olevat tiedonlähteet	29
3.4 Työnhallinta.net-ohjelman ajoneuvoseuranta	30
4 VIDEORAPORTOINTIJÄRJESTELMÄ	34
4.1 Kunnossapidon laadunvalvonnan kehittämisprojekti	35
4.2 Videoraportointijärjestelmän käyttökohteita	39
4.3 Havaintoja palvelun käytöstä	42
5 POHDINTA	45
LÄHTEET	48

1 JOHDANTO

Tekniikan kehittyessä myös teiden ja katujen kunnossapidon avuksi on kehitetty erilaisia järjestelmiä, jotka auttavat kunnossapitohenkilöstöä heidän työssään ja laadukkaamman lopputuloksen saavuttamisessa. Nykyisin käytössä on esimerkiksi videoraportointijärjestelmiä, joiden avulla kunnossapitohenkilöstö saa tietoa teiden ja katujen kunnosta ja vaurioista helpommin ja tehokkaammin kuin ennen. Järjestelmien eräänä tavoitteena on tehostaa ajankäyttöä ja tehdyn työn dokumentointia digitalisoimalla kerätty aineisto.

Konenäön kehittyessä havaitut laatupuutteet voidaan saada ilmoituksena sähköpostiin, jolloin valvova henkilöstö voi ilmoittaa siitä suorittavalle henkilöstölle. Teiden ja katujen kunnosta jää myös tieto myöhempää tarkastelua varten, mikä voi olla tarpeen esimerkiksi vahinkotapauksissa.

Opinnäytetyössä perehdytään siihen, miten katujen kunnossapitoluokitus määrittyy. Aineistoa voidaan myöhemmin käyttää Oulun teknisen liikelaitoksen teknisten harjoittelijoiden perehdytyksessä.

Oulun teknisessä liikelaitoksessa on aloitettu syyskuussa 2017 kymmenen kuukautta kestävä projekti, jonka aikana testataan videoraportointijärjestelmää osana katujen kunnossapidon valvontaa. Tarkoitus on selvittää, soveltuuko kyseinen palvelu työkaluksi katualueiden ylläpidon urakoiden laadunvalvonnan raportointiin, kehittämiseen ja dokumentointiin, sekä verrata nykyisen laadunvalvonnan toimivuutta kokeiltavaan järjestelmään.

Lisäksi tavoitteena on selvittää, miten katujen kunnossapidon laadunvalvontaa Oulun teknisessä liikelaitoksessa nykyisin hoidetaan, miten videoraportointijärjestelmä toimii sekä sitä, miten projektissa onnistutaan. Työssä esitellään myös Oulun teknisessä liikelaitoksessa käytössä olevia muita järjestelmiä sekä pohditaan, miten tulevaisuudessa laadunvalvontatyötä voidaan kehittää eri järjestelmien avulla.

Tutkimusta varten haastatellaan Oulun teknisen liikelaitoksen kunnossapidosta vastaavia henkilöitä. Nykyisen laadunvalvonnan toiminnasta ja toimivuudesta

saadaan heiltä lisätietoa. Lisäksi haastatteluin selvitetään videoraportointijärjestelmää käyttäneiltä henkilöiltä järjestelmän jokapäiväiseen käyttöön liittyviä onnistumisia ja haasteita.

Opinnäytetyössä käytetään pohjana myös töissä kertyneitä tietoja ja kokemuksia Oulun teknisessä liikelaitoksessa. Töissä on päästy tutustumaan katualueiden kunnossapidon käytänteisiin.

Videoraportointijärjestelmän toiminnan selvittämiseksi haastatellaan kyseisen palvelun kehittämisessä mukana ollutta henkilöä. Häneltä saadaan lisätietoa järjestelmän teknisestä toiminnasta.

2 KATUJEN KUNNOSSAPIDON LAATU

Kadulla tarkoitetaan tilaa, joka on tarkoitettu liikennettä, liikkumista ja oleskelua varten. Se on alue, jossa ihmiset voivat kulkea ja viettää aikaansa. Katu ei ole pelkästään kulkuväylä liikenteelle tai ihmisten ja tavaroiden liikkumiseen. Kadun tehtävän ja sen aseman määrää sitä ympäröivä maankäyttö ja katuverkon voidaan sanoa olevan kaupungin selkäranka ja kaupunkikuvan luoja. Nykyisin kiinnitetään erityisesti huomiota kadun päällysteisiin, istutuksiin ja kadulle sijoitettaviin kalusteisiin sekä varusteisiin, jotka yhdessä ulkovalaistuksen ja taiteen kanssa muodostavat toimivan sekä esteettisen katu ympäristön. (Katu 2002. 2003, 4–5.)

2.1 Katujen kunnossapito

Katujen ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta annetussa laissa (kunnossapitolaki) sanotaan seuraavaa:

Velvollisuus pitää kunnossa ja puhtaana asemakaava-alueella olevat kadut, torit, katuaukiot, puistot, istutukset ja muut näihin verrattavat yleiset alueet kuuluu osaksi kunnalle, osaksi tontin tai muun alueen omistajalle sen mukaan kuin tässä laissa säädetään (L 31.8.1978/669).

Lakia ei sovelleta koskemaan yksityisteitä, maanteitä eikä näiden varressa olevia jalkakäytäviä ja pyöriteitä (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 7).

Katujen kunnossapidon tarkoituksena on pitää katualue tyydyttävässä kunnossa katualueiden käyttäjille. Tyydyttävällä laatutasolla määritetään minimitaso, missä kunnossa katualueiden tulisi aina olla. Laatutason määrää kadun luokitus, esimerkiksi sen liikenteellinen merkitys, liikennemäärät ja liikennemuoto. (L 31.8.1978/669)

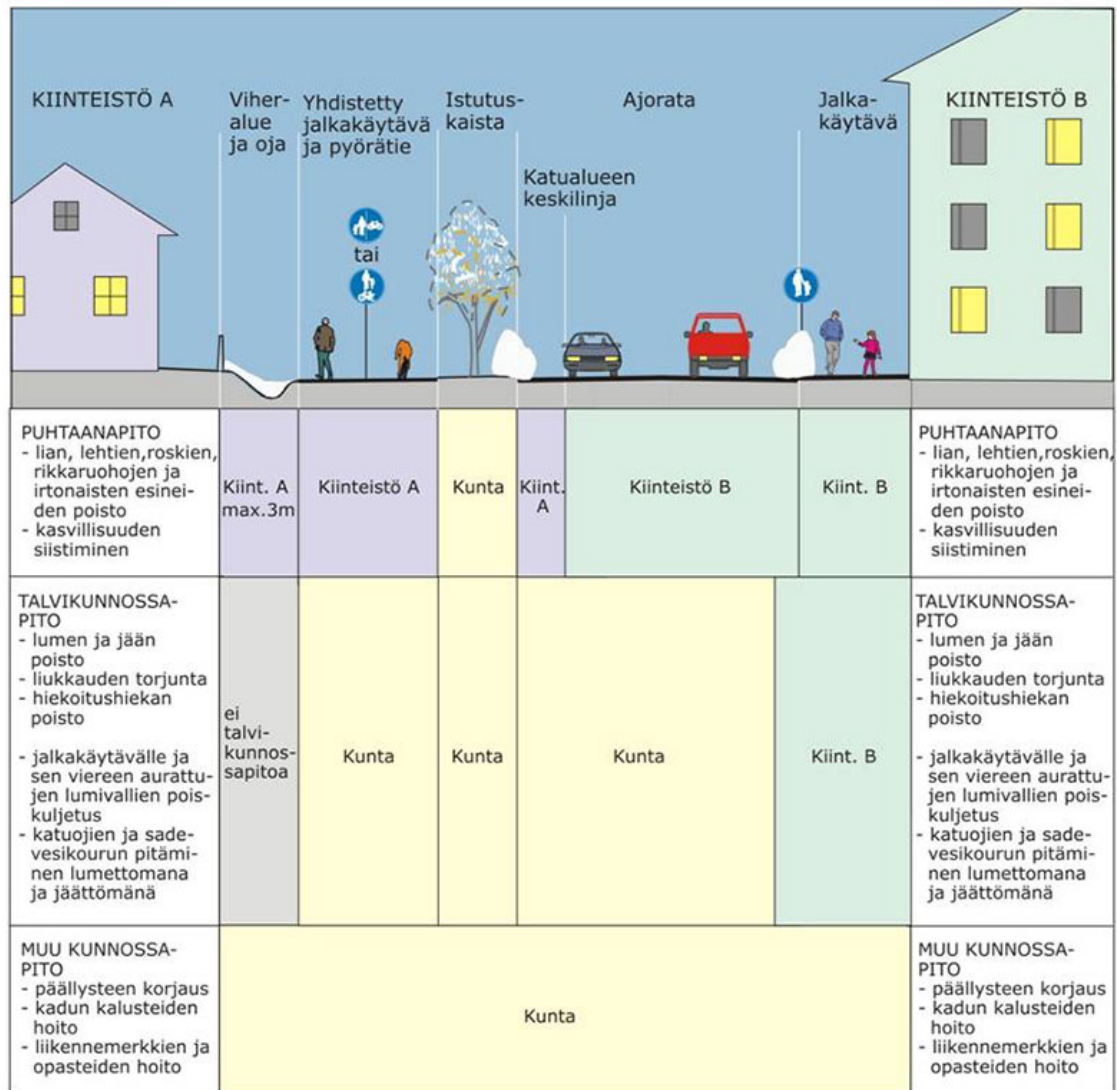
Kunnossapidon tavoitteiden mukaan kadut pidetään niiden alkuperäisen rakenteen mukaisessa kunnossa ja näin ylläpidetään rakenteiden alkuperäistä laatua. Kunnossapitotoimenpiteillä korjataan katurakenteisiin tulleet kulumat sekä korjataan rikkoutuneet rakenteet ja laitteet. (Katujen ylläpito. 2006, 65.)

Kunnossapitoon kuuluu mm. kadun päällysteiden kunnossapito. Päällysteen tulee olla siinä kunnossa, ettei sen toimimattomuudesta aiheudu vaaraa liikenteelle. Lisäksi kunnossapito sisältää kadun kalusteiden ja varusteiden kunnossapidon, kuten liikennemerkkien, suojakaiteiden ja korokkeiden kunnossapidon sekä viheralueiden hoidon laatukorttien mukaisesti. (Katualueen hoidon vastuut. 2017.)

Kunnossapidon tasoa määritettäessä otetaan huomioon esimerkiksi kadun liikenteellinen merkitys, liikennemäärät, sää ja vuorokaudenaika. Lisäksi otetaan huomioon eri liikennemuodot, kuten ajoneuvoliikenne ja kevytliikenne sekä esteettömyysvaatimukset. (L 31.8.1978/669.)

Katujen kunnossapitoon kuuluu myös katualueiden talvihoito. Talvihoito sisältää lumen ja polanteen poiston katualueelta, liukkauden torjunnan ja liukkauden torjuntaan käytetyn hiekoitushiekan poiston sekä katujen kuivatuksen varmistamisen ojien ja hulevesiviemäreiden toimintakuntoisena pitämisellä. (Katualueen hoidon vastuut. 2017.)

Päävastuu katujen kunnossapidosta kuuluu kunnalle. Kiinteistön omistajan tai haltijan tulee huolehtia kiinteistön kohdalla olevan jalkakäytävän talvikunnossapidosta ja kiinteistölle johtavan tonttiliittymän kunnossapidämisestä. (Katualueen hoidon vastuut. 2017.) Kiinteistön omistajan velvollisuuksiin kuuluu myös poistaa jalkakäytävälle ja sen varteen kertyneet lumivallit sekä huolehtia jalkakäytävän viereisten ojien toimivuudesta pitämällä ne vapaana lumesta ja jäästä. Lisäksi kiinteistönomistajan on ilmoitettava kunnossapitoalueellaan havaitsemistaan välittömiä toimenpiteitä vaativista kunnossapitotoimenpiteistä kunnalle tai poliisille. (L 31.8.1978/669.) Katujen kunnossapidon vastuunjako esitetään kuvassa 1.



KUVA 1. Katujen kunnossapidon kunnan ja kiinteistön välinen vastuunjako (Katujen ylläpito. 2006, 19)

2.2 Kunnossapidon laatu

Vuonna 2005 voimaan tullessa uudistuksessa Katujen ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapitolakiin tarkennetaan kunnossapidon tyydyttävän laatutason kriteereitä. Lain muutoksessa kunnille annettiin mahdollisuus soveltaa lakia paremmin paikallisia olosuhteita vastaaviksi ja esimerkiksi katualueiden kunnossapitoluokitus kirjattiin lakiin. Kunnille annettiin mahdollisuus säätää tarkemmin, miten kyseisen kunnan alueella lakia sovelletaan. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 3.)

Laadunvalvonnan toimivuus ja laatutaso ovat tärkeitä mittareita arvioitaessa esimerkiksi vahingonkorvaustapauksissa vahingonkorvausvelvollisuutta. Tällöin verrataan toteutunutta laatutasoa lain velvoittamaan laatutasoon. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 10.)

2.3 Laatutason määrittämisessä huomioon otettavia tekijöitä

2.3.1 Kadun merkittävyys

Kadun merkittävyydellä määritellään kunnossapidon kiireellisyysjärjestystä. Esimerkiksi vilkasliikenteiset ja muut keskeiset paikat vaativat parempaa kunnossapitoa ja näiden väylien kunnossapidon laatuun ja toimenpideaikoihin tulee kiinnittää tarkempaa huomiota. Keskeisiä paikkoja ovat esimerkiksi kuntien keskustat, joissa liikennemäärät ja eri liikennemuotojen käyttäjämäärät ovat suurempia kuin kauempana keskustasta. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 11.)

Kadun merkitystä määritettäessä otetaan huomioon erikseen ajoneuvoliikenne ja kevyt liikenne. Lisäksi tulee ottaa huomioon, että katu voi olla merkittävä vain jollakin kulkumuodolla liikuttaessa. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 11.)

2.3.2 Resurssien määrä ja ennakointi

Kunnan omana työnä hoidettavien katualueiden kunnossapidon resurssimitoituksen perusteena käytetään talvikunnossapitoa. Luokan 1 väylien talvikunnossapidon määrärahojen ja toimenpideaikojen tulee vastata kuntalaisten tarpeita ja resurssien tulee riittää sujuvan työmatkaliikenteen hoitamiseen lumipyryn aikana. (Katujen ylläpito. 2006, 33.)

Kunnossapidossa tulee ottaa huomioon kadun käyttäjien aikataulut. Aamun ja iltapäivän työmatkaliikenne lisää liikennettä ja vaatii kunnossapidolta enemmän. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 11.)

Lisäksi säätilan muutokset tulee ottaa huomioon kunnossapidon suunnittelussa. Poikkeuksellisten säätilan muutosten aiheuttamat äkilliset säänvaihtelut tulee ottaa huomioon, mutta käytettäviä kunnossapidon resursseja ei tarvitse mitoit-

taa niiden mukaan. Poikkeuksellisia säätilasta johtuvia seikkoja ovat esimerkiksi äkillisen säätilan muutoksen aiheuttama liukkaus, poikkeuksellisen raju lumi- tai vesisade ja pitkään jatkunut lumipyry. Näiden muutosten vallitessa laatutaso voi olla tilapäisesti heikompi kuin normaalisti. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 11.)

2.3.3 Eri liikennemuotojen tarpeet

Kevyen liikenteen tarpeet tulee ottaa huomioon kunnossapidon laatutasoa määriteltäessä aivan kuten ajoneuvoliikenteenkin. Kevyen liikenteen kunnossapidon laatukriteerit poikkeavat ajoneuvoliikenteen vaatimuksista esimerkiksi esteettömyysvaatimusten osalta. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 11.) Kevyt liikenne pitää sisällään kävelijöiden ja pyöräilijöiden lisäksi esimerkiksi rullaluistelijat ja potkukelkan käyttäjät.

2.3.4 Liikenneturvallisuus, terveellisyys ja esteettömyys

Liikenneturvallisuuden tavoitteena on taata kaikille kadulla liikkujille turvallinen eteneminen ilman terveydellistä riskiä. Tähän kuuluu esteetön ja turvallinen kulku, jolloin kunnossapidon tason tulee olla tarpeeksi hyvä, jotta välttyään esimerkiksi jalankulkijoiden liukastumisilta katualueilla. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 11.)

Terveellisyydellä tarkoitetaan esimerkiksi katupölyn aiheuttamien haittojen minimoimista. Liukkaudentorjunnassa käytetyn hiekan ja soran pölyämisen esto ja materiaalien poistaminen tehokkaasti keväällä vähentävät huomattavasti katupölyn aiheuttamia haittoja. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 11.) Hiekoitushiekan poisto tulisi aloittaa heti väylällä olevien lumien sulettua ja pinnan kasteluun tulisi kiinnittää huomiota hiekan pölyämisen estämiseksi (Keskustan alueurakka. 2016).

Esteettömyydellä edistetään kaikkien kadunkäyttäjien liikkumismahdollisuuksia. Jokaisella kansalaisella on perustuslaillinen oikeus liikkumisvapauteen ja kunnossapidon laadulla on tähän suuri vaikutus. Esteettömyydellä on merkitystä varsinkin ikääntyneiden ja liikuntaesteisten liikkumiseen, joten kunnossapidon laatuun tulee kiinnittää erityistä huomiota esimerkiksi vanhustentalojen lähei-

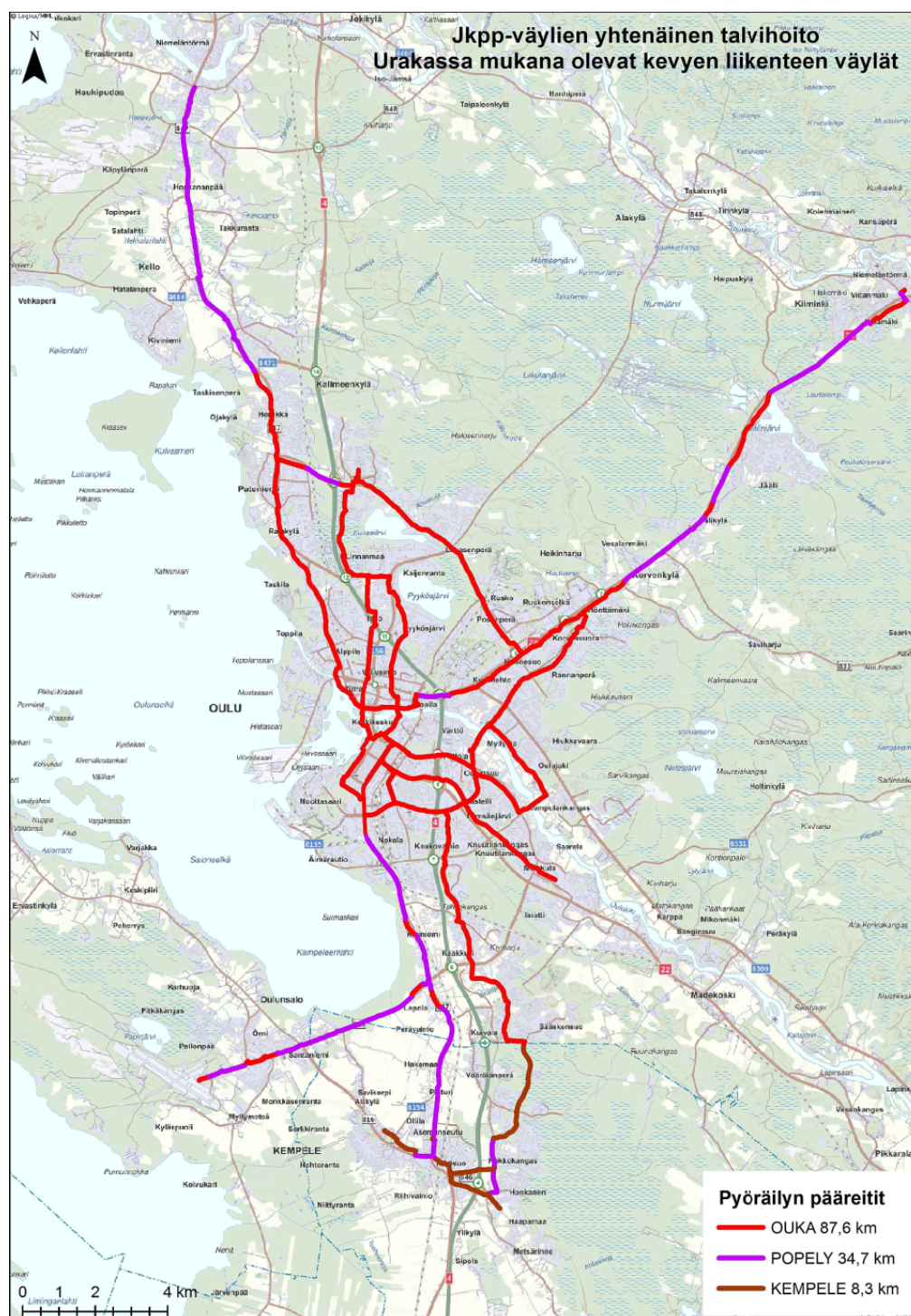
syydessä. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 11–12.)

2.4 Kunnossapitoluokitus

Kunta voi määrätä kunnossapitolakiin vedoten eri katujen kunnossapidon kii-reellisyysjärjestyksestä. Kunnossapitoluokitus tehdään erikseen ajoneuvoliiken-teen käytössä oleville kaduille ja kevyen liikenteen väylille. Kunta voi myös pää-töksellään korottaa väylän hoitoluokkaa, jolloin väylä saavuttaa paremman laa-tutason kuin laissa määrätään. Liikennemäärien muuttuessa katujen kunnossa-pitoluokitusta tulee aika ajoin tarkistaa ja tarvittaessa muuttaa. (Katujen kun-nossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 12.)

Esimerkkinä paremman laatutason määrittelystä Oulun seudulla on otettu käyt-töön yhdessä Oulun kaupungin, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ja Kem-peleen kunnan kanssa talvella 2017–2018 niin kutsuttu pääpyöräilyreitistö. Sen talvihoitoluokitus on tietyiltä osin parempi kuin esimerkiksi Oulun kaupungin tal-vihoidon laatukriteerit. Pääpyöräilyreitistö kattaa reitit Oulun suurimmista kau-punginosista ja Kempeleestä Oulun keskustaan ja näitä reittejä hoitaa kilpailu-tettu urakoitsija. Pääpyörätiereittien sijainnit on esitetty kuvassa 2. (Oulun seu-dun pääpyöräilyreittien talvihoitourakka 2017–2020. 2017.)

Esimerkiksi pääpyörätiereittien lumenpoiston toimenpideraja on 2 cm, kun se kaupungin 1. luokan pyöräteillä on 3 cm. Myös polanteen poiston toimenpidera-ja on tiukempi, sillä sen syvyys pääpyörätiereitillä saa olla korkeintaan 2 cm, kun kaupungin 1. luokan pyöräteillä se saa olla 3 cm ennen polanteen poistoa. (Oulun seudun pääpyöräilyreittien talvihoitourakka 2017–2020. 2017; Keskus-tan alueurakka. 2016.)



KUVA 2. Pääpyöräilyreittien reittikartta ja hoitovastuut (Oulun seudun pääpyöräilyreittien talvihoitourakka 2017–2020. 2017)

Kunnossapitoluokituksella tavoitellaan sujuvaa liikennöitävyyttä ja tasalaatuisuutta eri kunnossapitoluokitusten välillä. Eri urakoitsijoiden alueiden välillä laatu- ja tasavertaisuudessa ei saisi olla eroa ja esimerkiksi ELY-keskusten ja kuntien urakoiden

rajapinnassa ei saisi esiintyä laatueroja urakointialueen vaihdosta johtuen. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 12.) Tätä kunnossapidon luokituksen laadun muuttumattomuutta voidaan pitää myös luokituksen perustana (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 14).

Kuvassa 3 esitetään esimerkkinä Oulun kaupungin kunnossapitoluokitus kahden kaupunginosan alueella. Kaupungin Karttapalvelusta löytyy tieto Oulun kaupungin kaduista ja kevyen liikenteen väylistä, niiden toiminnallinen luokka ja kunnossapitoluokka. Lisäksi sieltä selviää, kenen urakoitsijan hoitovastuulle kyseinen väylä kuuluu. Karttapalvelun osoite on <https://kartta.ouka.fi/>. (Karttatie. 2018)



KUVA 3. Oulun kaupungin katujen kunnossapitoluokitus Välvainion ja Alppilan kaupunginosissa (Karttatie. 2018)

2.4.1 Luokitusperusteiden määrittäminen

Luokitusperusteiden määrittäminen aloitetaan selvittämällä, mitkä ovat väylien kunnossapitoluokituksen tarpeet, mikä on väylän liikenteellinen merkittävyys ja miten eri liikennemuodot väylää käyttävät. Ajoneuvoliikenteen katujen luokitus pe-

rustuu kadun liikennemäärään, toiminnalliseen luokkaan ja katualueen nopeusrajoitukseen. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 12.)

Toiminnallinen luokka määrittää, onko katu pääkatu, kokoojakatu vai tonttikatu. Muita huomioon otettavia seikkoja ovat joukkoliikenne ja mahdollinen raskaan liikenteen määrä. Jos väylä on tarkoitettu erityistarpeeseen, esimerkiksi joukkoliikennekaduksi, sen luokitukseen voi käyttää muita kuin edellä mainittuja kriteereitä. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 12–13.)

Asuntokatut, jotka toimivat osana kevyen liikenteen verkostoa, voivat olla toiminnalliselta merkitykseltään tärkeämpiä kuin asuntokatuna. Siten ne vaativat korkeamman kunnossapitoluokituksen, vaikka liikennemäärän tai toiminnallisen luokituksen perusteella korkeampi luokka ei olisikaan perusteltu. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 12–13.)

Pyöräteiden ja jalkakäytävien luokituksessa tulee ottaa huomioon kevyen liikenteen käyttämät pääreitit. Luokituksen ei tule perustua viereisten ajoratojen luokitukseen, sillä kevyen liikenteen pääväylät voivat sijaita paikoissa, joissa ajoneuvoliikenne ei ole merkittävää. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 14.)

Kevyen liikenteen käyttäjämäärien arviointi voi olla hankalaa, sillä liikenteen laskentaan ei ole kehitetty helppokäyttöisiä menetelmiä. Kevyen liikenteen määriä voidaan kuitenkin arvioida oletettujen pääreittien avulla selvittämällä esimerkiksi työpaikkojen ja palveluiden alueet sekä joukkoliikenteen reitit. Joukkoliikenteen toimivuuden ja palvelutason kannalta kevyen liikenteen kunnossapidon laatutasolla on suuri merkitys. Luokitteluun vaikuttavat myös erityiskohteet, esimerkiksi talvella hoitamatta jätettävät reitit pulkkailua ja potkukelkkailua varten. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 14.)

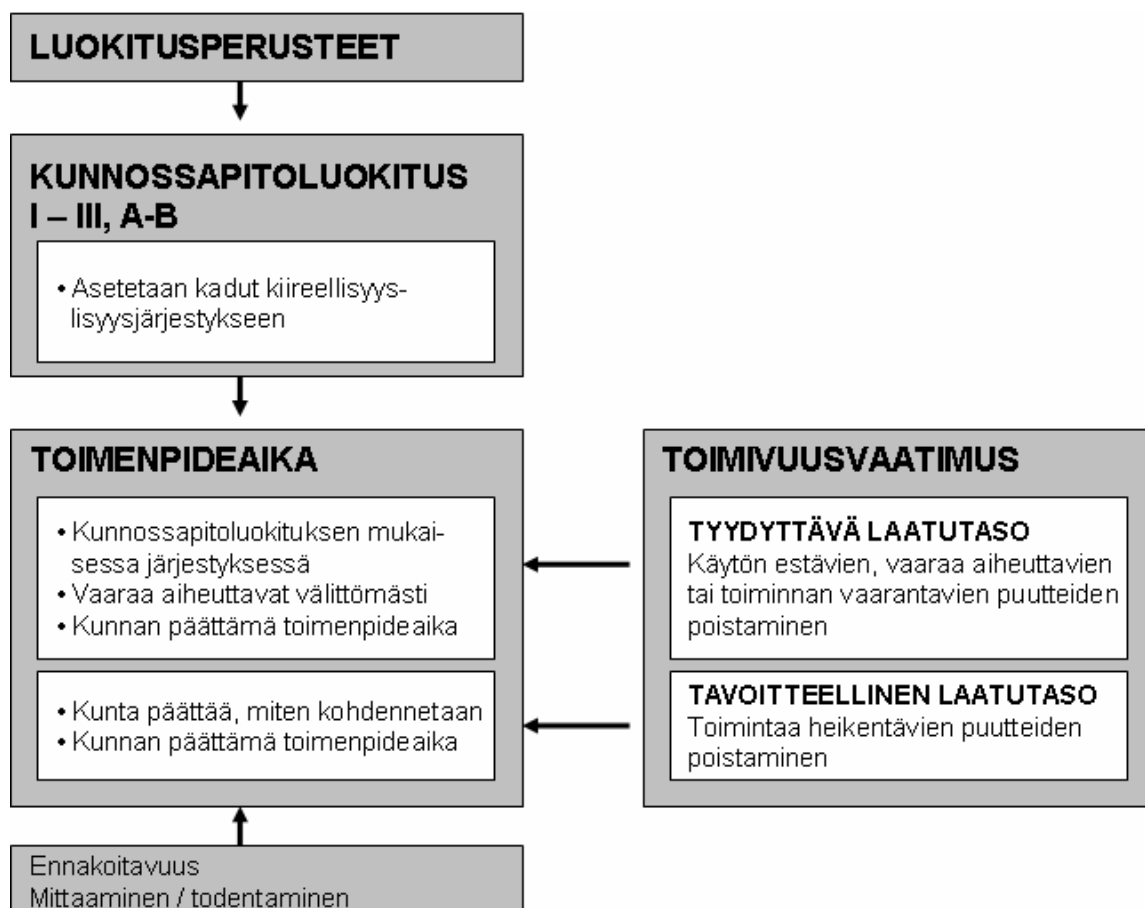
2.4.2 Laatutaso

Ajoradat ja kevyen liikenteen väylät jaetaan kiireellisyyden mukaan kunnossapitoluokkiin. Suosituksena on jakaa ajoneuvoliikenteen väylät kolmeen ja kevyen liikenteen väylät kahteen luokkaan. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 14.)

Kunnossapitoluokituksen tulee perustua eri liikennemuotojen tarpeisiin. Tärkeää on myös hoitotason jatkuminen saumattomasti eri kunnossapitoluokkien välillä. Esimerkiksi jalankulkureittejä tulee arvioida yhtenä kokonaisuutena ja kunnossapitoluokka määräytyy käytettävien pääreittien mukaan. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 14–15.)

Lain määrittämää tyydyttävää laatutasoa tulee pitää minimitasona. Eri kunnossapitoluokille esitetään toimenpideajat, joiden puitteissa epäkohdat on korjattava. Käytettävissä olevat resurssit vaikuttavat toimenpideaikoihin ja aika on alemmissa luokissa pidempi kuin ylemmissä. Toimenpideajan tulee kuitenkin olla sellainen, ettei se vaikuta väylän käytettävyyteen. Väylillä sijaitsevat erityiskohteet, esimerkiksi suojatiet ja portaat, kuuluvat samaan kunnossapitoluokkaan kuin väyläkin ja ne hoidetaan samoin kriteerein ja toimenpideajoin. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 14–15.)

Kunta voi osaltaan toteuttaa parempaa laatutasoa kuin laki edellyttää, mutta se ei voi edellyttää kiinteistönomistajia hoitamaan alueitaan tyydyttävää laatutasoa paremmin (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 15). Kunnossapitoluokituksen määräytymisen periaate esitetään kuvassa 4.



KUVA 4. Kunnossapitoluokituksen periaatteet (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 13)

2.5 Toimivuusvaatimus

Toimivuusvaatimusten laatutason tulee aina olla tyydyttävällä tasolla. Tyydyttävä taso saavutetaan, kun jokaiselle eri käyttäjäryhmälle tarjotaan tarkoituksenmukainen laatutaso, jossa liikkuminen sujuu. Tyydyttävällä laatutasolla varmistetaan, että päivittäiselle liikkumiselle ei ole esteitä ja liikkuminen voi tapahtua liikkujaa vaarantamatta. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 15.)

Toimintaa estävät laatutason puutteet tulee poistaa toimenpideaikojen puitteissa, jotta väylän toiminta ei vaarannu. Vakavat laatutason puutteet tulee kuitenkin hoitaa välittömästi, jotta väylän liikennöitävyys säilyy tyydyttävällä tasolla. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 15.) Toiminnalliset laatuvaatimukset on esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Ylläpidon palvelut ja toiminnalliset laatukriteerit (Suomen kunta-
tekniikan yhdistys. 2006, 31)

	Toiminnalliset laatukriteerit
HOITO	
Talvihoito <ul style="list-style-type: none"> • lumen ja sohjon poisto • polanteen poisto • lumen lähisiirto ja poiskuljettaminen • liukkaudentorjunta • hiekoitushiekan poisto ja pölynsidonta • kuivatusjärjestelmien sulatus 	<ul style="list-style-type: none"> • lumikerroksen paksuus, toimenpideaajat • polanteen paksuus ja tasaisuus • väylän vaadittu leveys, näkemät • kitka, toimenpideaajat • pölyttömyys, puhtaus • kuivatusjärjestelmän toimivuus
Kesähoito <ul style="list-style-type: none"> • varusteiden ja laitteiden hoito • siltarakenteiden hoito • kuivatusjärjestelmien hoito (aukaisu ja puhdistus: kaivot, rummut, avo-ojat, sadevesikourut, salaojat) • sorapäälysteiden hoito (höyläys ja lanaus, pölynsidonta) 	<ul style="list-style-type: none"> • varusteiden ja laitteiden kunto ja ulkonäkö • siltarakenteiden kunto • kuivatusjärjestelmien toimivuus • sorapäälysteiden tasaisuus ja pölyttömyys
Puhtaanapito <ul style="list-style-type: none"> • roskien poisto • katualueiden lakaisu • katualueiden pesu • liikenteen ohjauslaitteiden puhdistaminen (liikennemerkkit, opasteet, kyltit, liikennevalot) 	<ul style="list-style-type: none"> • katualueiden roskattomuus • katualueiden siisteys • katualueiden puhtaus ja pölyttömyys • liikenteen ohjauslaitteiden näkyvyys, puhtaus ja ulkonäkö
Katuvihreän hoito <ul style="list-style-type: none"> • nurmikoiden hoito • pensaiden hoito • katupuiden hoito • piennaralueiden hoito (niitto, vesakonraivaus) 	<ul style="list-style-type: none"> • nurmikoiden pituus ja kunto • pensaiden kunto • katupuiden kunto • kasvillisuuden pituus ja siisteys, näkemät
KUNNOSSAPITO	
Rakenteellinen kunnossapito <ul style="list-style-type: none"> • päälysteiden kunnossapito (halkeamien, reikien ja urien korjaus, kivipäälysteiden korjaus) • kuivatuksen kunnossapito (kaivot, rummut, avo-ojat, sadevesikourut, salaojat, pumppaamot) • sorakattujen kunnossapito (sorastus, routavaurioiden korjaus, kevätunnostus) 	<ul style="list-style-type: none"> • päälysteiden tasaisuus • kuivatuksen toimivuus • sorapintojen tasaisuus ja pölyisyys
Liikenteenohjauslaitteiden kunnossapito <ul style="list-style-type: none"> • liikennemerkkien, opasteiden, kylttien kunnostaminen tai uusiminen • liikennevalojen kunnossapito • ajorata-merkkintöjen uusiminen 	<ul style="list-style-type: none"> • liikenteen ohjauslaitteiden näkyvyys, puhtaus ja ulkonäkö
Kadun varusteiden ja laitteiden kunnossapito <ul style="list-style-type: none"> • kalusteiden kunnossapito tai uusiminen • siltarakenteiden kunnossapito • valaistuksen kunnossapito (valaisinpylväät, valaisimet, kaapelointi, ulkovalokeskukset) 	<ul style="list-style-type: none"> • kalusteiden kunto ja ulkonäkö • siltarakenteiden kunto • valaistuksen toimivuus ja pylväiden kunto

Kunnan määrittämä tavoitteellinen laatutaso tarkoittaa lain määrittelemää korkeampaa laatutasoa kunnossapidon hoidossa. Kunta voi määrittää tavoitteellisen laatutason saavuttamiseksi esimerkiksi nopeammat toimenpideaajat tai sen, että myös vähäisemmät puutteet korjataan kuin tyydyttävän laatutason saavuttamiseksi olisi tarpeellista. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 16.)

Tavoitteellista laatutasoa voidaan tavoitella myös vain osassa kunnan katuverkostoa, esimerkiksi keskeisimmillä paikoilla kunnan keskustassa. Tavoitteellinen laatutaso voi myös koskea vain jotain tiettyä katujen kunnossapidon osaa. Kuntakohtaisissa ohjeissa määritellään tarkemmat ohjeet siitä, miten tavoitteellinen laatutaso kyseisessä kunnassa saavutetaan. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 16.)

Kunnan määrittämissä toimivuusvaatimuksissa kuvataan tyydyttävän ja tavoitteellisen laatutason saavuttamisen kriteerit. Kuvaus voi olla sanallinen ja lisäksi selostuksessa voi olla selventäviä kuvia esimerkiksi erilaisista puutteista. Toiminnallisuusvaatimuksissa esitetään kadun eri osien ja rakenteiden sekä kadun käyttäjän kannalta keskeisten osien toimivuus. Toimivuusvaatimuksissa voidaan esittää tarkennuksia esimerkiksi ajoratamerkintöihin, liikennemerkkeihin- ja opasteisiin sekä katujen pintarakenteisiin. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 16.)

2.5.1 Toimenpideaajan määrittäminen

Toimenpideaika on aika, joka kuluu vaurion tai puutteen havaitsemisesta sen korjaamiseen tai kohdan merkitsemiseen. Havaittua puutetta ei aina ole mahdollista heti korjata esimerkiksi sääolosuhteista tai vaurion laajuudesta johtuen. Toimenpideaajan alku määritetään siitä hetkestä, kun vaurio on tullut kadun kunnossapidäjän tietoon, joko kuntalaisten palautteista tai kunnossapidäjän tarkastusten yhteydessä. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 16–17.)

Kesällä ja talvella tehtävät kunnossapitotyöt ovat erilaisia. Talven vaihtelevat sääolosuhteet tuovat oman haasteensa talvikunnossapitoon ja vaikeuttavat töiden ennakointia. Talviaikana reaaliaikainen sääennusteiden seuranta on välttämätöntä, jotta katualueiden kunnossapidon tyydyttävä laatutaso saavutetaan. Talvihoidon ennakointi vaatii esimerkiksi lämpötilojen tarkkaa seuranta, jotta liukkauden torjuntaan osattaisiin varautua. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 17.)

Käytännön työssä on huomattu, että sääennusteiden seurannan ongelma on niiden ajoittainen epätarkkuus. Esimerkiksi sadetutkien tarkkuus paikalliset maasto-olosuhteet huomioiden voi olla hyvinkin epätarkka. Sadealue voi joko kiertää seurattavan urakka-alueen tai sateen kertymä voi poiketa ennusteista huomattavasti, jolloin kunnossapidon resurssien kohdistaminen oikea-aikaisesti on haastavaa.

Kesällä kunnossapidon tarpeet ovat yleensä helpommin ennakoitavissa. Toimenpideajat voivat kesällä olla pidemmät kuin talvella, lukuun ottamatta välitöntä korjausta vaativien kohteiden korjaukset. Toimenpideajan määrittämiseksi selvitetään kyseisen väylän merkittävyys liikenneympäristössä sekä sen käyttäjäryhmät. Puutteet korjataan sovitun kunnossapitoluokituksen mukaisessa toimenpideajassa tai puutteen niin vaatiessa välittömästi. Toimenpideaikoja voidaan väliaikaisesti pidentää tai laatuvaatimuksia laskea esimerkiksi poikkeuksellisten sääolosuhteiden esiintyessä. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 17.)

2.5.2 Laatuvaatimuksien täyttymisen seuranta

Toiminnallisuusvaatimuksissa esitetään suositukset katualueen tarkastusten suoritustavoille ja aikavälille, jona tarkastukset tulisi suorittaa, jotta laatutaso pysyy vaaditulla tyydyttävällä tasolla. Laatutason määrittämiseen voivat vaikuttaa myös sellaiset seikat, joita kunnossapidollisilla toimilla ei voi korjata. Esimerkiksi maapohjan painuminen tai routimisesta johtuvat vauriot ovat seikkoja, joiden korjaus ei onnistu pinnan tasauksella, vaan ne vaativat rakenteellisen korjauksen. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 17.)

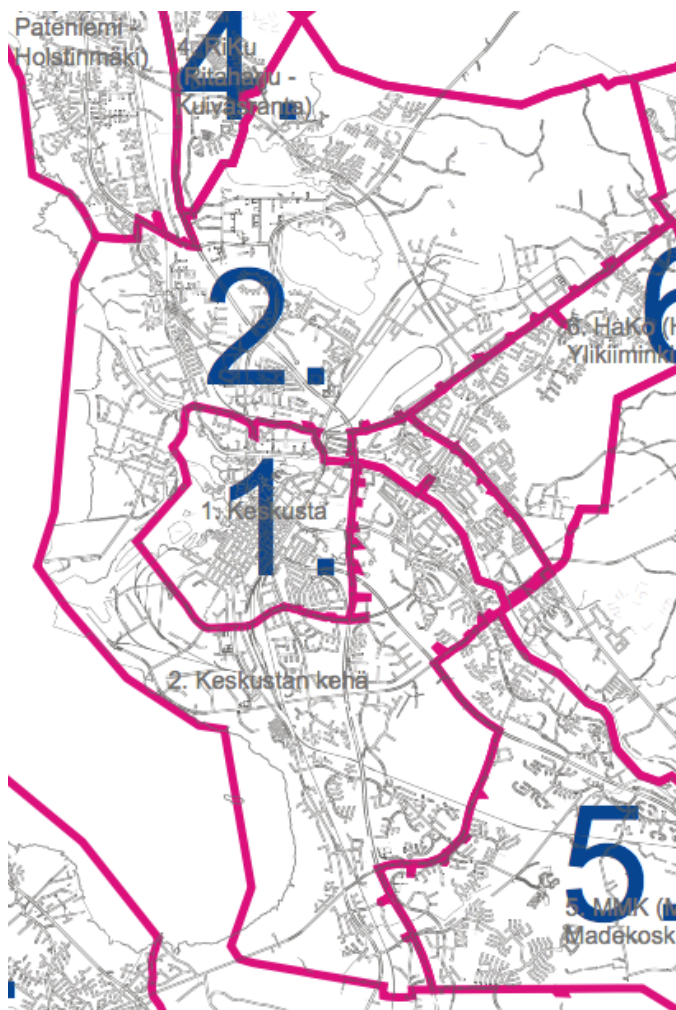
Tavoitteellisen laatutason ylläpitämistä voidaan helpottaa ennakoivilla toimenpiteillä. Esimerkiksi päällysteen urautumisen korjausta voidaan ennakoida seurannalla ja mittauksilla. Näin sen korjaus voidaan toteuttaa etukäteen, ennen kuin vaurio aiheuttaa poikkeaman vaadittuun tyydyttävään laatutasoon. (Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007, 17.)

3 LAADUNVALVONNAN NYKYTILA TEKNISSÄ LIIKELAITOKSESSA

Katujen kunnossapitolain mukaan kaupunki tai kunta vastaa asemakaava-alueella olevien katujen ja pyöriteiden kunnossa- ja puhtaanapidosta. Kiinteistöjen kohdalla kunnossa- ja puhtaanapitovastuu on jaettu tietyin kriteerein kunnan ja kiinteistönomistajan kesken. Oulussa on noin 950 kilometriä ajoratoja, yli 790 kilometriä kevyen liikenteen väyliä ja lisäksi asemakaava-alueen ulkopuolella on yhteensä yli 760 kilometriä ajoratoja ja pyöriteitä. (Katualueiden hoito ja kunnossapito. 2018.)

Oulun kaupungin katu- ja ympäristöalueiden kunnossapito on jaettu kahteen toista kunnossapitoalueeseen, joita hoitaa yhdeksän eri urakoitsijaa (Alueurakoiden rajat 2017–2018. 2017). Lisäksi talvella 2017–2018 toteutetaan yhteistyössä Oulun kaupungin, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ja Kempeleen kunnan kanssa pääpyörätieittien talvikunnossapidon kokeilu, jossa Oulun keskustaan johtavien pääpyörätieittien talvikunnossapitoa hoidetaan tarkemmillä laatuvaatimuksilla kuin ennen. (Oulun seudun pääpyöräilyreittien talvihoidourakka 2017–2020. 2017.)

Oulun teknisen liikelaitoksen (Tekli) vastuulle kuuluu Keskustan ja Keskustan kehän urakka-alueiden kunnossapito, alueet näkyvät kuvassa 5. Urakka-alueilla on yhteensä noin 710 kilometriä kunnossapidettavia katuosuuksia. Näistä Keskustan urakka-alueella on noin 80 kilometriä hoidettavia ajoratoja ja 110 kilometriä kevyen liikenteen väyliä ja Keskustan kehän urakka-alueella ajoratoja ja kevyen liikenteen väyliä kumpiakin noin 280 kilometriä. Lisäksi Teklin talvikunnossapitoon kuuluvia yksityisteitä on noin 6,5 kilometriä. (Katu- ja viheralueiden hoito ja kunnossapito Keskusta 2016–2018. 2016.)



KUVA 5. Oulun teknisen liikelaitoksen urakka-alueet, alueet 1 ja 2 (Alueurakoiden rajat 2017–2018. 2017)

Urakoita valvoo Oulun kaupungin yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut, joka toimii urakoiden tilaajana. Urakkasopimukseen kuuluu ympäristöalueiden ylläpito, esimerkiksi katujen kunnossapito ja viheralueiden hoito. Urakka-alueita hoidetaan urakkasopimusten ja tilaajan määrittelemien tehtäväkorttien mukaan. Muista hoito- ja kunnossapitotoista sovitaan tilaajan kanssa tapauskohtaisesti erikseen. (Katu- ja viheralueiden hoito ja kunnossapito Keskusta 2016–2018. 2016.)

Oulun teknisen liikelaitoksen laadunvalvonnan käytänteistä kerättiin tietoa haastatteleamalla Teklin liikennealueiden työnjohtoa. Oulun teknisen liikelaitoksen urakka-alueiden liikennealueiden hoidosta vastaavaan työnjohtoon kuuluvat

työpäällikkö, kolme tiemestaria ja yksi työnjohtaja. He keräävät tiedot tulevista töistä ja antavat kunnossapidossa huomatu puutteet työntekijöille korjaustoimenpiteitä varten. Lisäksi työnjohdon tehtäviin kuuluvat esimerkiksi tulevien töiden ennakointi ja valvonta sekä aliurakoitsijoiden töiden ohjaus ja valvonta.

Osa korjaustoimenpiteistä tulee suoraan tilaajalta, joka lisätyönä tilaa jonkin toimenpiteitä tarvitsevan kohteen korjauksen. Nämäkin työt kuuluvat työnjohdon vastuulle. Lisäksi tilaaja suorittaa laadunvalvontaa omatoimisesti urakka-alueilla ja ilmoittaa huomaamistaan urakkaan kuuluvista poikkeamista urakoitsijalle.

Urakoitsija tekee huomatuista laatu poikkeamista kirjallisen laatu poikkeamara-portin tilaajalle. Raportissa tulee kertoa, milloin laatu poikkeama on tapahtunut, mitä se koskee, mistä laatu poikkeama johtuu ja mitä sen korjaamiseksi tehdään.

Tekli käyttää katujen kunnossapidossa aliurakoitsijoita esimerkiksi katujen au-rauksessa ja hiekan poistossa. Myös aliurakoitsijoiden valvonta kuuluu työnjoh-dolle. Aliurakoitsijoiden laatu poikkeamien sanktiona Tekli voi käyttää sakkome-nettelyä.

3.1 Kentällä tehtävä valvonta

Oulun teknisen liikelaitoksen liikennealueiden työnjohto liikkuu urakka-alueillaan tehden havaintoja mahdollisista puutteista ja korjaustoimenpiteitä vaativista kohteista. Lisäksi he tarkistavat tehdyt työt ja raportoivat niistä tilaajalle kuukau-sittain alueurakkakokouksissa.

Myös ympäristöalueiden kunnossapidosta vastaavat työntekijät huomaavat töi-densä ohessa epäkohtia katujen kunnossapidossa ja raportoivat niistä työnjoh-dolle, joka päättää tarvittavista toimenpiteistä. Pienet, korjaustoimenpiteitä vaa-tivat epäkohdat työntekijä voi korjata itsekkin ilman työnjohdon puuttumista asi-aan. Näistä korjaustoimenpiteistä työntekijät ilmoittavat työnjohdolle, joka pitää tehdyistä toimenpiteistä päiväkirjaa.

3.2 Palautepalvelu

Oulun kaupungin internetsivuilla on palautepalvelu, jossa kaupunkilaiset ja muut tienkäyttäjät voivat antaa palautetta kaupungin palveluista ja kertoa huomauttamansa epäkohdat, jotta niihin voidaan puuttua. Palautepalvelu on otettu käyttöön keväällä 2016. Kiireellisissä asioissa suositus on ottaa yhteyttä tarvitsemansa palvelun päivystysnumeroon, sillä palautteisiin reagointi ei ole reaaliaikaista, vaan palautteet otetaan huomioon normaaleina työaikoina. (ePalautejärjestelmä. 2018.)

Liikennealueiden ylläpitoon tullutta palautetta seurataan päivittäin, sillä palautepalvelun kautta ilmoitetaan myös kiireellisiä toimenpiteitä tarvitsevista asioista. Palautepalvelun seuraaminen kuuluu vuorossa olevan päivystäjän toimenkuvaan.

Palautepalvelun osoite on www.ouka.fi/palaute. Kuvassa 6 esitetään palautteenannon etusivu Kadut, liikenne ja venepaikat -osion osalta.

Anna palautetta: Kadut, liikenne ja venepaikat

Valitse palautteelle sopiva aihe ja kirjoita palautteesi. Sinisellä -merkillä merkityt kentät ovat pakollisia.

Aihe

Valitse palautteen aihe

Palautteen luonne

Valitse palautteen luonne

Palauteteksti

☒ Palautteen saa julkaista

Hyväksymällä palautteen julkaisun palautteen käsittelevällä on mahdollisuus asettaa palaute ja siihen annettu vastaus julkiseksi nähtäville palautepalveluun.

Päivämäärä

Kellon aika

Liitteet

Voit liittää palautteeseen yhden tai useampia liitetiedostoja, esimerkiksi kuvia havainnosta. Liitteiden yhteenlaskettu maksimikoko on 10,0Mb.

Valitse tiedostot tiedostoja ei ole valittu

Usein annettua palautetta

Kadut, liikenne ja venepaikat:
Kadujen ja pyöriteiden kunnossapito
Pohjansilta: pyörätien kunnosta e
Ilmeisesti vastaa kuka...

Kadut, liikenne ja venepaikat:
Kadujen ja pyöriteiden kunnossapito
Pyörätie on ollut todella huonosti
aurattu Tufkijantie 2-...

Kadut, liikenne ja venepaikat:
Kadujen ja pyöriteiden kunnossapito
Miten ei ole hiekoitettu pyörätietä
Puolivälinkangas-kau...

Kadut, liikenne ja venepaikat:
Kadujen ja pyöriteiden kunnossapito
Voisiko joku käydä jyräimässä
pyörätien tasaiseksi Bertel...

Kadut, liikenne ja venepaikat:
Kadujen ja pyöriteiden kunnossapito
Kajonrannassa pyörätie aivan jäi
pehossa.Yksi ainoa py...

Anna palautteen sijainti

Voit hakeutua kartalla oikealle alueelle osoitehaun avulla tai valita sopivan alueen pudotusvalikosta. Lisäksi voit tarkentaa karttaa lähentämällä karttaa ja osoittaa palautteesi sijainnin pistemäisenä kohteena tai alueena kartalle kartan vasemmalla reunassa olevilla zoomaus- ja pinnokuvakkeilla. Voit vaihtaa karttapohjaa siirtämällä hiiren osoitin opaskartan päälle ja valitsemalla sopivan karttapohjan.

Kirjoita osoite

Valitse alue



☐ Näytä aiheen mukaisia palautteita ☒ Näytä aiheen mukaisia karttakohteita

KUVA 6. Palautepalvelun Kadut, liikenne ja venepaikat -osion palautteenantosi-
vu

Palautepalvelun käytöstä on noussut esille muun muassa seuraavia seikkoja. Palautteenantaja voi jo palautetta antaessaan osoittaa palautteen taholle, jota se koskee. Esimerkiksi, jos palaute koskee päällysteen rikkoutumista, palautteen voi osoittaa katujen ja pyöriteiden kunnossapidosta vastaavalle. Palautteelle myös määritellään sijainti, jotta se ohjautuu sille kunnossapitourakoitsijal-

le, kenen vastuualueella puute on havaittu. Sijainnin voi merkitä karttapohjalle tai sen voi määrittää kaupunginosan tai osoitteen mukaan.

Palautepalvelua voivat käyttää kaikki kaupunkilaiset ja Oulun kaupungissa vierailevat ja palautetta voi antaa ympäri vuorokauden. Palautteeseen pyritään vastaamaan kolmen vuorokauden kuluessa palautteen jättämisestä, mutta tämä ei aina onnistu, varsinkaan, jos palaute ei ole mennyt oikealle vastuuhenkilölle tai vastauksen antamiseksi tarvitaan lisäselvityksiä.

Vuonna 2017 palautteisiin vastaamisen mediaani nopeus katujen ja pyöräteiden kunnossapidossa oli 1 pv ja 9 h. Väärälle vastaanottajalle tulleen palautteen voi siirtää oikealle henkilölle Palautepalvelun sisällä tai jos oikea vastaanottaja ei ole tiedossa, sen voi siirtää oikealle vastuutaholle, jolloin palaute menee oikealle henkilölle.

Palautepalvelun käyttö on helppoa, sillä nykyisin melkein jokaisella on toimiva internetyhteys puhelimessa ja aina mukana. Palautteen määrä vaihtelee vuodenaikojen mukaan, talvisin palautetta tulee enemmän, johtuen talvikunnossapidosta, ja kesäisin vähemmän. Palautepalvelun kautta liikennealueille tulee noin kahdestakymmenestä sataan palautetta kuukaudessa.

Palautepalvelun käyttöönotto on vähentänyt puhelimitse tapahtuvia yhteydenottoja ympäristön ylläpitopalveluiden liikennealueiden hoidossa. Lisäksi se on parantanut palautekohdan paikannusta, koska palautteen voi osoittaa tarkasti kartalle ja siihen voi lisäksi liittää kuvia.

Palautepalvelun kautta tulee toisinaan ilmoituksia epäkohdista, jotka on helppo laittaa korjaukseen jo pelkän palautteen perusteella, eivätkä ne välttämättä vaadi työnjohdolta tarkistuskäyntiä maastoon. Esimerkiksi ilmoitukset pois paikoiltaan olevista liikennemerkeistä voidaan helposti laittaa korjaustoimenpiteinä eteenpäin, jos palautteessa on ilmoitettu liikennemerkin tarkka sijainti ja mahdollisesti muita tarkentavia tietoja epäkohdasta.

Palautepalvelu voi olla toisinaan liian jäykkä kanava epäkohtien ilmoittamiseen vastaanottajan kannalta. Annettu palaute tai sen sijainti voi jäädä epäselväksi, jos palautteen antaja ei ole jättänyt yhteystietojaan. Tällöin lisätietojen saami-

nen on mahdotonta. Helppokäyttöisyytensä vuoksi Palautepalvelun kautta annetaan helpommin negatiivista palautetta kuin tilanteissa, joissa palaute pitäisi antaa puhelimitse.

Palautepalvelun kautta tulee paljon palautetta, joihin kaikkiin työnjohdon täytyy reagoida ja palautteisiin vastata. Tämä vie paljon työaikaa ja hidastaa muiden tehtävien hoitamista.

3.3 Muut käytössä olevat tiedonlähteet

Katujen kunnossapidosta vastaavat henkilöt saavat kunnossapidon epäkohdista ilmoituksia monilta tahoilta. Useat eri tahot ovat tottuneet asioimaan suoraan katujen kunnossapidon työnjohdon kanssa ja osaavat ottaa yhteyttä oikeaan henkilöön epäkohdan huomattuaan.

Palautetta tulee edelleen paljon puhelimitse, vaikka Palautepalvelun käyttö on vähentänyt puhelinsoittojen määrää. Oulun teknisellä liikelaitoksella on käytössään myös päivystyspuhelin, johon tulee soittoja virka-ajan ulkopuolella. Välittömiä toimenpiteitä vaativien tehtävien hoitoon on sovittu etukäteen toimenpiteet, joihin päivystäjä ilmoituksen saatuaan ryhtyy. Kaikki päivystyspuhelimeen tulleet soitot eivät kuitenkaan vaadi akuutteja toimenpiteitä, vaan ne voidaan hoitaa myöhemmin virka-aikana.

Palautetta saadaan myös sähköpostin välityksellä. Sähköpostitse palautetta lähettävät pääasiassa ne, jotka tietävät kenelle asiansa osoittaa. Työnjohtajien yhteystiedot löytyvät myös Oulun teknisen liikelaitoksen internetsivuilta, josta ne ovat löydettävissä tarvittaessa.

Oulun kaupungilla on käytössään Oulu10-neuvontapiste, josta saa apua kaikkiin kaupungin palveluihin liittyen. Palvelupisteeseen tulee myös palautetta, jonka palveluneuvojat välittävät Palautepalvelun kautta oikealle taholle.

Laatupoikkeamista tulee ilmoituksia esimerkiksi paikallis- ja seutuliikenteen linja-autonkuljettajilta, jotka huomaavat epäkohdat linja-autoreiteillä ja ilmoittavat niistä palautepalvelun tai oman ajojärjestelijän kautta suoraan kunnossapidosta

vastaaville henkilöille. Nämä ovat tärkeitä huomioita, sillä linja-autoreitit kulkevat yleensä kaupungin pääreittejä, joilla on paljon muitakin käyttäjiä.

Myös taksinkuljettajilta tulee ilmoituksia kunnossapitoa tarvitsevista kohteista. Heidän ajoreittinsä ovat laajalla alueella ympäri kaupunkia ja tätä kautta saadaan tärkeää tietoa vähemmän liikennöidyiltä katuosuuksilta.

Lisäksi työnjohtajat ja muut ylläpitoyksikön työntekijät saavat palautetta suoraan kaupunkilaisilta työmaalla, siis kaupungilla liikkuessaan. Nämä palautteet ohjautuvat tarvittaessa asiaankuuluvalla henkilölle ja sitä kautta havaitut laatu-ongelmat saadaan korjattua.

Kunnossapidon työnjohdolla on kokeilussa kaupungin risteyskameroiden käyttö katujen kunnossapidon laadunvalvonnassa. Kamerajärjestelmän kautta pääsee käsiksi kuva-aineistoon, jota kaupungin keskeisille paikoille asennetut liikennekamerat tuottavat ja niiden avulla saadaan reaaliaikaista tietoa tärkeimmistä joukkoliikennekohteista ja muista vilkkaasti liikennöidyistä risteyksistä Oulun keskustan alueelta.

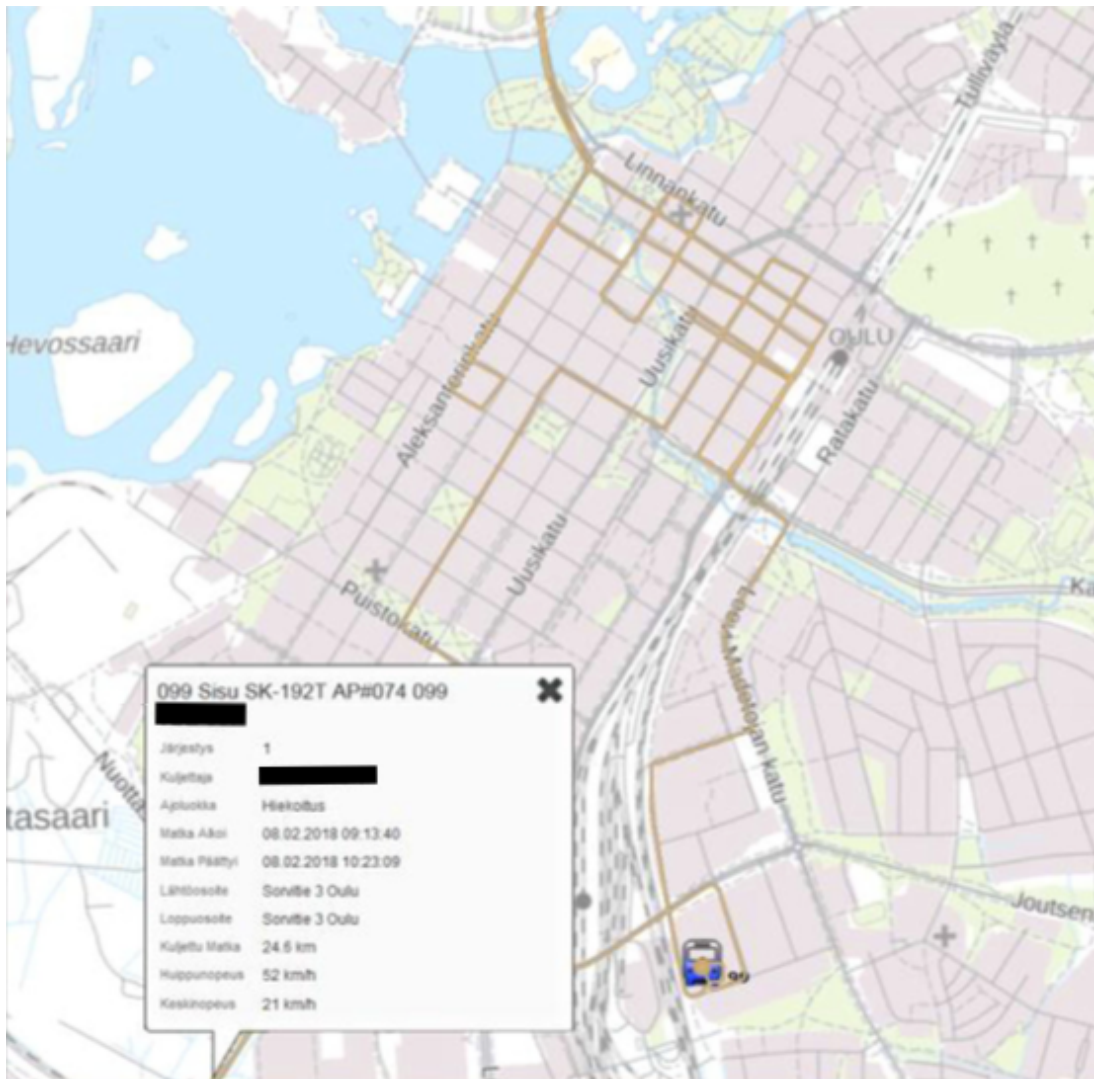
Järjestelmää voidaan käyttää esimerkiksi havainnoimaan vallitsevia sää- ja liikenneolosuhteita, jolloin järjestelmän kautta tehtyjen havaintojen perusteella voidaan maastossa käydä tarkistamassa todellinen tilanne. Tämä helpottaa erityisesti päivystysvuorossa olevan työnjohdon tilannetta, sillä päivystäjä voi kuvamateriaalin perusteella arvioida olosuhteiden muuttumista käymättä itse aina paikan päällä. Järjestelmän käyttö on vielä pienimuotoista, sillä siihen on saatu käyttöoikeudet vasta syksyllä 2017.

3.4 Työnhallinta.net-ohjelman ajoneuvoseuranta

Oulun teknisen liikelaitoksen käyttämän Työnhallinta.netin kautta suoritetaan henkilöstön työajanseuranta ja kyseisellä ohjelmalla hoidetaan myös ajoneuvoseuranta. Ohjelman avulla seurataan kaluston liikkumista ja niiden suorittamia työtehtäviä. Nykyinen työnhallintaohjelmisto on otettu käyttöön vuonna 2014, jolloin myös siihen kuuluvaa ajoneuvoseuranta on alettu käyttämään. Aiemmin Teklillä on ollut käytössä vastaavanlainen järjestelmä, mutta sen käytöstä on uuden järjestelmän myötä luovuttu.

Seurantalaitteistoa voidaan käyttää kahdella eri tavalla. Osassa työkoneista on tablet-tietokone, jolla voidaan seurata kyseisen työkoneen työtehtäviä. Tabletilta työntekijä valitsee kulloinkin suorittamansa työtehtävän, jolloin se näkyy karttapohjalla työhallinnassa. Kartalle tallentuu työkoneella tehdyn työn lisäksi matkan aloitus- ja lopetuspiste, matkan aloitus- ja lopetusaika, kuljetun matkan pituus sekä ajoaika. Lisäksi työkoneen merkki, rekisterinumero ja kuljettaja ovat tarkistettavissa työhallinnan ajoneuvoseurannassa.

Ajoneuvoseurantalaitteisto voi olla toiminnaltaan myös automaattinen. Kun työkoneen kuljettaja käynnistää esimerkiksi hiekoittimen, järjestelmään tallentuu automaattisesti kyseisen työvaiheen aloitus- ja lopetuspaikka, aloitus- ja lopetusaika, kuljettu matka ja matka-aika sekä ajoneuvon ja kuljettajan tiedot. Kuvassa 7 näkyvät erään hiekoitusauton kulkema reitti sekä järjestelmästä saatavat tiedot. Tämä järjestelmä on kuljettajille helppokäyttöisempi, sillä sen käyttöä ei tarvitse erikseen aloittaa ja työtehtävä tallentuu järjestelmään automaattisesti.



KUVA 7. Hiekoitusauton reitti karttapohjalla ruskealla

Seurantajärjestelmän kautta voidaan selvittää, milloin mikäkin sovittu työsuoritus on tehty. Tätä tietoa tarvitaan esimerkiksi silloin, kun selvitetään, onko jokin tietty alue jo aurattu tai milloin kadun polanteen poisto on suoritettu. Osa ajoneuvoseurannan tuottamista tiedoista on julkisesti saatavilla Oulun kaupungin internetsivuilla, josta kaupunkilaiset voivat reaaliajassa seurata aurauksen tai liukkaudentorjunnan toteumatietoja.

Työnhallinnan ajoneuvoseurantaa voidaan käyttää esimerkiksi liukastumistapausten selvittelyssä. Jos henkilö on liukastunut katualueella, hän voi lähettää tapauksesta korvaushakemuksen kadunpitäjälle. Ajoneuvoseurannasta voidaan jälkikäteen tarkistaa, milloin kyseisen katuosuuden liukkaudentorjunta on suori-

tettu sekä antaa korvaushakemukseen vastine katujen kunnossapidon hoidon osalta.

Työnhallinnan ajoneuvoseuranta on käyttökelpoinen väline työtehtävien suorituksen seurannassa. Sen kautta saatu tieto on helposti käsiteltävässä muodossa ja saatavissa järjestelmästä tarpeen vaatiessa.

4 VIDEORAPORTOINTIJÄRJESTELMÄ

Videoraportointijärjestelmän käyttöönotolla Oulun teknisessä liikelaitoksessa halutaan parantaa katujen kunnossapidon laadunvalvontaa ja laadunvalvontamenetelmiä. Tulevaisuudessa resursseja ei voida kohdentaa kunnossapidon laaduntarkkailuun nykyisiä määriä, joten kokeilun tavoitteena on toiminnan kehittäminen ja optimointi. Videoraportointijärjestelmään liittyviä teknisiä tietoja varten haastateltiin ohjelman kehittämiseen osallistunutta henkilöä ja ohjelman käytöstä sitä käyttäneitä henkilöitä.

Erityisesti viime talvien vaikeat sääolosuhteet ovat vaikeuttaneet kunnossapidon laadun ylläpitoa. Videoraportointijärjestelmän kokeilulla yritetään helpottaa kunnossapidon työnjohdon työtaakkaa sekä parantaa katujen kunnossapidon laatua. Videoraportointijärjestelmän avulla yksi tärkeä epäkohtien havainnoinnin työvaihe automatisoidaan. Nykyisin työnjohdon pitää maastokierroksellaan ottaa kuvat laatupoikkeamista käsin, kirjoittaa ylös kuvanottopaikka sekä kuvassa näkyvä epäkohta, mutta videoraportointijärjestelmän avulla tämä saadaan osin automatisoitua.

Videoraportointijärjestelmä tuottaa paikkatietoon sidottua kuvamateriaalia, jota voidaan jälkikäteen tarvittaessa tarkastella ja järjestelmästä voidaan tarkistaa aiemmin kuvatun materiaalin avulla tietoja. Järjestelmä käyttää pohjakarttoina OpenStreetMapin aineistoa tai Maanmittauslaitoksen tuottamaa karttamateriaalia. Karttapohjana voidaan käyttää myös järjestelmän tilaajan omaa kartta-aineistoa.

Tiedot tallentuvat karttakäyttöliittymään, josta ne ovat helposti hyödynnettävissä. Tämä helpottaa esimerkiksi aliurakoitsijoiden valvontaa ja mahdollisten korvausvaatimusten kohdalla ajankohdan keliolosuhteiden tarkistusta. Lisäksi palvelun avulla voidaan tarvittaessa raportoida tehdyistä töistä työn tilaajalle tai tilaaja voi palvelun avulla tarkistaa, missä vaiheessa tilattu työ on.

Järjestelmää voi käyttää apuna esimerkiksi taloyhtiöiden kadulle kasaamien lumikasojen havainnoinnissa. Tuotetusta kuvamateriaalista saadaan selville,

milloin lumikasa on katualueelle tuotu ja siitä tehdään kehoitus kyseisen taloyhtiön isännöitsijälle kasan pois ajamista varten. Mikäli lumikasaa ei poisteta, katualueen käytöstä määrätään yleisen alueen käyttömaksu siltä ajalta, minkä kasa kadulla on ollut.

Aliurakoitsijoiden valvonnassa tulee olla näyttöä siitä, että laadunvalvonnassa on havaittu poikkeamia, ennen kuin aliurakoitsijalle voidaan määrätä sanktioita laatupoikkeamista. Videoraportointijärjestelmän avulla todetut laatupoikkeamat on helppo todistaa ja niistä voi ilmoittaa aliurakoitsijalle poikkeamien korjaamista varten. Ilmoitukseen voi liittää kuvan sekä kuvanottoaikan paikkatiedon, mikä helpottaa ongelman paikantamista.

Lisäksi videoraportointijärjestelmä tuottaa tarkkaa ja arkistokelpoista materiaalia kustannustehokkaasti myöhempää käyttöä varten. Tallessa olevasta materiaalista voidaan tarvittaessa myöhemmin tarkistaa esimerkiksi tarvittavan ajankohdan säätila, keliolosuhteet ja tarkastelun kohteena olevan epäkohdan kunto ja sen muutokset.

Järjestelmää voidaan käyttää myös moneen muuhun käyttötarkoitukseen kuin katualueiden laadunvalvontaan. Järjestelmällä on useita eri käyttökohteita yleisestä katutilan havainnoinnista työmaakohtaiseen havainnointiin ja raportointiin. Sitä käytetään esimerkiksi tietyömailla työmaan liikennemerkkien seurantaan ja dokumentointiin sekä muuhun työmaiden valvontaan. Järjestelmällä olisi käyttöä myös viheralueiden hoidossa, esimerkiksi katualueille risteysten näkymiä haittaamaan kasvaneiden pensaiden ja puiden havainnoinnissa.

4.1 Kunnossapidon laadunvalvonnan kehittämisprojekti

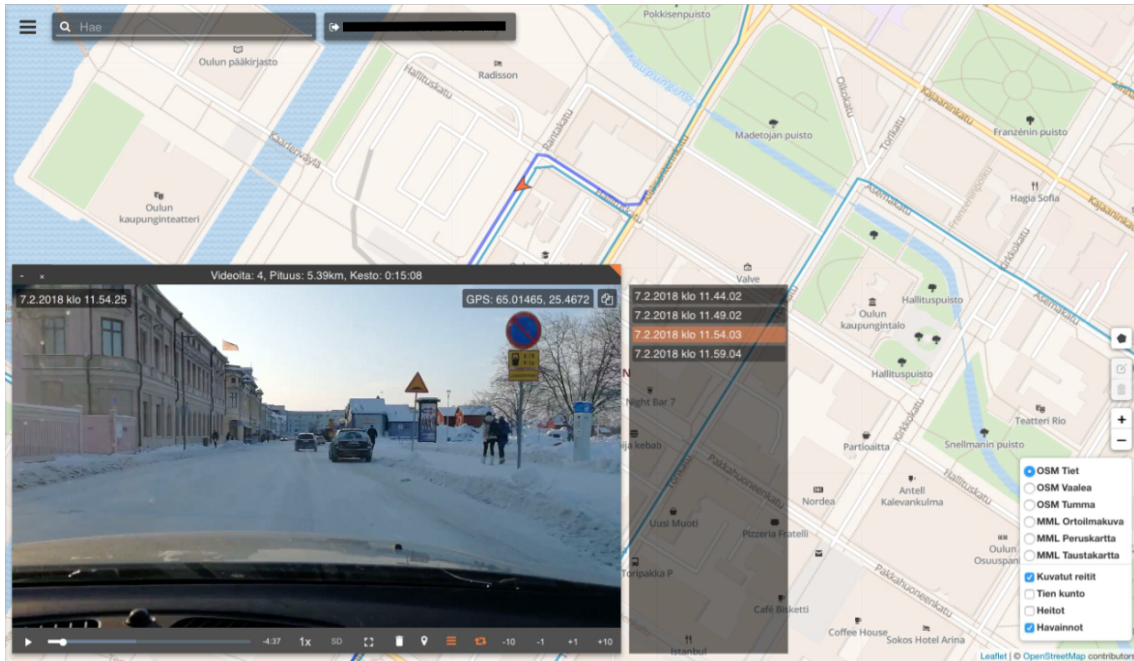
Kunnossapidon laadunvalvonnan kehittämisprojekti aloitettiin syyskuussa 2017 ohjelman kehittävän yrityksen edustajan pitämällä koulutuksella ohjelman käyttöön. Koulutukseen osallistuivat Oulun teknisen liikelaitoksen katujen kunnossapidosta vastaavat henkilöt, joiden työkaluksi kyseinen ohjelma oli suunniteltu.

Koulutuksen jälkeen videoraportointiohjelmaa testattiin käytännössä. Järjestelmän vaatimat telineet ja muut osat asennettiin autoon ja käytännön testaus aloitettiin. Kuvassa 8 videoraportointipalvelun vaatima laitteisto näkyy asennettuna autoon ja toiminnassa. Auton tuulilasiin kiinnitetään teline, johon puhelin laiteetaan käytön ajaksi. Telineen asemointiin tulee kiinnittää huomiota, jotta se näyttäisi katualuetta mahdollisimman kattavasti.



KUVA 8. Videoraportointijärjestelmän laitteisto asennettuna autoon

Videoraportointijärjestelmä lähettää kuvatut aineistot puhelimesta järjestelmän palvelintietokoneelle viiden minuutin välein. Pitkä video on siis tallennettuna järjestelmässä viiden minuutin pätkinä, mutta niitä voidaan tarkastella yhtenä jatkuvana tallenteena. Kuvassa 9 näkyy kuvakaappaus karttakäyttöliittymän tiedoista.

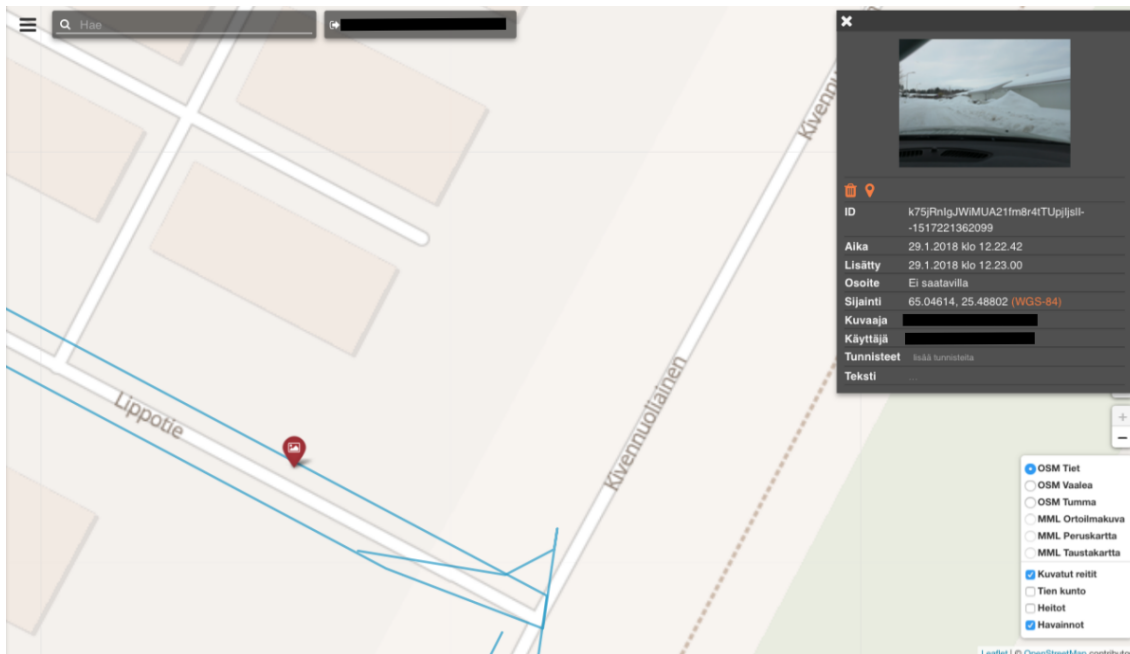


KUVA 9. Kuvakaappaus karttakäyttöliittymästä

Tallennettuja 5 minuutin videoita voi lähettää eteenpäin, jos sille on tarvetta. Videoiden tallennus pienempiin pätkiin helpottaa niiden lähettämistä ja tallentamista, sillä ne eivät vie niin paljon tallennustilaa kuin pitkät videot. Lisäksi pidemmistä videoista voidaan toimittaa eteenpäin vain tarvittava osa eikä koko tallennetta.

Tallennettua videota voidaan käsitellä videoiden editointiohjelmalla ja siitä voidaan esimerkiksi leikata vieläkin lyhyempiä osia eteenpäin toimitettavaksi. Toisinaan on helpompaa ja selvempää lähettää eteenpäin lyhyt pätkä tuotettua videotallennetta kuin monta valokuvaa, joiden oheen tulee liittää selvitys kyseisestä ongelmakohdasta.

Järjestelmä tuottaa videokuvaa ja lisäksi sillä voi ottaa kuvauksen yhteydessä tarvittaessa valokuvia helposti katkaisematta tallennusta. Valokuvia voidaan ottaa auton rattiin kiinnitetyn langattoman painikkeen avulla, jolloin kuvaaminen tapahtuu liikenneturvallisuutta vaarantamatta. Valokuvien paikat näkyvät karttapohjalla erillisinä pisteinä, mikä on esitetty kuvassa 10. Karttapohjalta ne voi tarvittaessa poimia tarkempaa tarkastelua varten. Tämän ominaisuuden avulla otetut valokuvat epäkohdista voidaan toimittaa eteenpäin laatupoikkeamien korjausta varten.



KUVA 10. Kuvakaappaus karttakäyttöliittymässä olevasta valokuvasta

Lisäksi tallennettuun aineistoon voi kuvauksen yhteydessä merkitä huomiopisteitä, jotka näkyvät tallennetussa aineistossa erillisinä merkintöinä. Nämä ominaisuudet helpottavat kuvamateriaalin tarkastelua, sillä koko materiaalia ei tarvitse käydä läpi vaan haettavaan aineistoon liittyvien merkattujen pisteiden tai otettujen valokuvien läpikäynti riittää.

Kuvamateriaaliin voi kuvausta aloitettaessa tai jälkikäteen merkitä tunnisteet, joiden avulla se voidaan helpommin paikantaa järjestelmästä ja saman tunnisteiden alla olevat materiaalit voidaan käsitellä yhtenä joukkona. Tunnisteeksi voidaan merkitä esimerkiksi projekti, jota kuvausmateriaali koskee, tai jokin paikka, mistä tarvitaan säännöllisesti kuvamateriaalia.

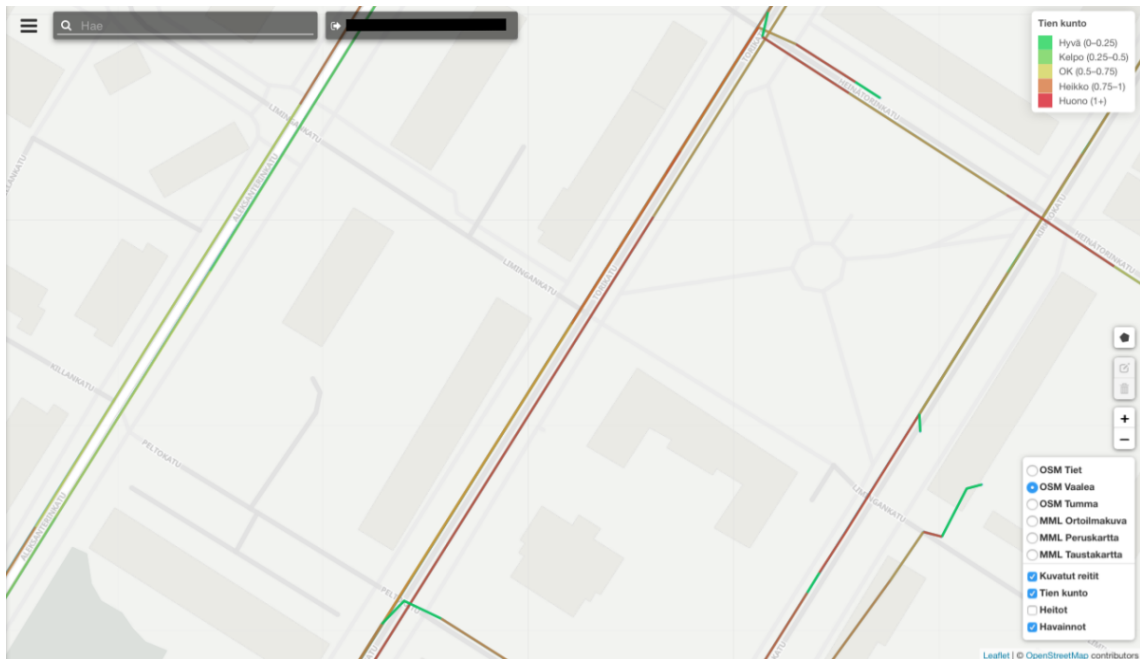
Karttakäyttöliittymästä voidaan poimia tarvittavat valokuvat ja tehdä niistä PDF-tiedosto eteenpäin toimittamista varten. Tiedostoon tallentuu kuvan lisäksi kuvan ottajan tiedot, karttaote kyseisestä paikasta ja linkki kuvasta videoraportointipalvelun karttakäyttöliittymään. Kuvan yhteyteen voidaan myös kirjoittaa lisätietoja kuvan esittämästä kohdasta. Tällaiset tiedostot työnjohto voi helposti jakaa joko paperisena tai sähköisenä versiona ja näin siirtää tehtävät työt työnteekijöille korjaustoimenpiteitä varten. Kuvassa 11 näkyy esimerkki siitä, mitä tietoja järjestelmä PDF-raporttiin tulostaa.

myös huonokuntoiset liikennemerkkit, jotka täytyisi vaihtaa. Järjestelmää opetetaan tunnistamaan ja analysoimaan huonokuntoiset liikennemerkkit ja niiden kunnan ja paikan voi tarkistaa järjestelmästä.

Videoraportointijärjestelmä tuottaa puhelimen avulla tietoa tien kunnosta kiihtyvyyssanturin ja gyroskoopin avulla. Ne aistivat erilaiset tärinät ja heitot tiessä puhelimen asennon ja kiihtyvyyden avulla. Nämä tiedot määrittävät Ride-indeksin, joka kertoo tien pinnan tasaisuudesta ja ajomukavuudesta.

Tietojen avulla karttapohjalle tallentuu paikkatietoon sidottu ja värikoodattu tieto tien kunnosta. Tämä ominaisuus vaatii laitteiston kalibroinnin, sillä tien keskimääräinen kunto ja mittauksessa käytettävä auto määrittävät pohjan mittaustuloksille. Lisäksi varmemman ja paikkaansapitävämmän analyysin saamiseksi autoon voi asentaa kiinteän telineen, jolloin telineen ja puhelimen liikkeet eivät vaikuta analyysin tuloksiin niin paljon kuin imukupilla tuulilasiin kiinnitetty teline voi tehdä.

Viisiportaisen väriasteikon avulla kartalta näkee tien kunnan ja sen avulla saadaan selville, missä esimerkiksi talvella olisi tarvetta polanteen poistolle ja ke- säolosuhteissa siitä selviää, missä mahdollisesti tarvittaisiin päällysteen uusi- mista tai paikkausta. Kuvassa 12 näkyy karttakäyttöliittymän näkymä tien kunnan analyysistä.



KUVA 12. Kuvakaappaus tien kunnon analyysistä karttakäyttöliittymässä

Tuotettua materiaalia voidaan käyttää jälkikäteen asioiden tarkistamiseen. Esimerkiksi, jos peruskorjatulle katuosuudelle on asennettu liikennemerkit, niin suunnitelmien toteutuksen paikkansapitävyys voidaan tarkistaa jälkikäteen tuotetusta materiaalista. Näin vältetään käymästä paikan päällä. Arkistomateriaalin avulla voidaan myös selvittää laatupoikkeamien tapahduttua, miltä kyseinen paikka näyttää normaaliolosuhteissa ja korjata poikkeama alkuperäiseen kuntoon.

Toisin kuin liikennemerkit, ajoratamaalauksia ei tallenneta mihinkään järjestelmään. Videoraportointijärjestelmän avulla ajoratamaalaukset voidaan tallentaa arkistointikelpoiseen muotoon ja niitä voidaan jälleen seuraavana maalauskautena tarkastella. Järjestelmän pidempiaikaisella käytöllä saadaan myös materiaalia, mikä kertoo edellisen maalauskerran ja järjestelmästä voidaan tarkastaa ajoratamaalausten nykyinen kunto käymättä itse paikan päällä maastossa.

Konenäön avulla kuvamateriaalista voidaan tunnistaa monia asioita. Kehityksessä ovat mm. tiemerkintöjen ja tienpinnan kunnon tunnistus sekä talven keliolosuhteiden analysointi. Näiden tietojen avulla voidaan helpommin ja tarkemmin suunnitella tulevia tiemerkintä- ja paikkaustöitä. Konenäkö voidaan opettaa tunnistamaan lähes mitä vain ja se tekee työnsä tarkasti ja väsymättä.

4.3 Havaintoja palvelun käytöstä

Videoraportointipalvelu tuottaa moneen käyttöön sopivaa tietoa katualueiden ja muun kaupunkiympäristön kunnosta. Tulevaisuudessa tallennettua tietoa voidaan käyttää katualueiden kunnossapidossa ja suunnittelussa, kun tallennettu aineisto on monipuolista ja helposti saatavilla.

Järjestelmän käytössä esiin nousi muutamia epäkohtia, jotka vaikeuttavat järjestelmän täysimittaista käyttöä. Kuvantallennuksen ollessa käynnissä, puhelimeen tullut puhelu katkaisee tallennuksen ja se ei mene uudelleen automaattisesti päälle, kun puhelu päättyy. Ongelma on harmillinen, sillä puhelun kestäessä pitkään tallennukseen voi tulla pitkiäkin aukkoja, jos puhelun ajaksi ei pysähdy, mikä taas ei aina ole liikenteessä mahdollista. Lisäksi tallennus täytyy laittaa manuaalisesti takaisin päälle puhelun loputtua, mikä voi helposti unohtua.

Muutenkin puhelimen käyttö tallennuksen aikana muuhun käyttöön on mahdollista, sillä puhelin tulee pitää koko ajan telineessä. Kuvamateriaalin tuottamiseen tulisi harkita joko erillistä puhelinta tai mahdollisesti tablet-tietokonetta, jota ei puhelimen peruskäyttöön tarvitse tai muuta erillistä kameraa, jolla videoraportointijärjestelmän materiaali tuotettaisiin.

Jos videoraportointipalvelu otetaan vakituiseen käyttöön, käytön laajentamista työkoneisiin voisi harkita. Kuvamateriaali kertyisi enemmän ja sen käyttö olisi tehokkaampaa ja laaja-alaisempaa, kun materiaalia olisi monipuolisesti tarjolla eri puolilta urakka-aluetta. Lisäksi työkoneiden työnseurantaa voisi osin hoitaa järjestelmän avulla. Kuvamateriaaliin tallentuisi tehty työ, sen sijainti ja työn suorituksen ajankohta. Järjestelmässä nämä tiedot olisivat myös jälkikäteen helposti käytettävissä.

Puhelimen akun virrankulutus järjestelmää käytettäessä on suuri. Tämä voidaan välttää pitämällä puhelinta latauksessa käytön aikana, mikä autossa ei ole ongelma. Puhelimen asemointi auton tuulilasiin voi kuitenkin olla ongelmallista tilanteessa, jos puhelimen latausjohto aiheuttaa kuljettajalle näkemäesteen auton sisälle.

Karttakäyttöliittymän käyttö oli toisinaan hidasta. Ohjelma lataa videoita kauan, riippuen valituista tiedoista, mitä halutaan tarkastella. Tämä ilmiö tuli esiin usealla eri tietokoneella, eivätkä nopeuteen vaikuttaneet internetliittymän nopeus tai karttakäyttöliittymään esille haettujen tietojen määrä.

Ongelmia asettaa myös valaistuosuhteet talvella. Pimeällä tuotetusta kuvamateriaalista voi olla hankala saada selvää, vaikka materiaali olisikin tuotettu valaistulla katualueella. Suomen talven hämärille olosuhteille ei voi mitään, mutta puhelimien kamerateknologian ja tietoteknillisten kuvantarkennusjärjestelmien kehittyessä hämärässä tuotetusta aineistosta saadaan selvempää ja käyttökelpoisempaa.

Lisäksi kuvatun materiaalin laadussa voi olla suuriakin laatupoikkeamia, riippuen käytetyn puhelimen kameran laadusta ja puhelimen tarkennusominaisuuksista. Osassa kuvattua materiaalia havaittiin kuvan vaappumista, mikä huononsi kuvamateriaalin laatua ja vaikeutti tuotetun videon katsomista. Tämän arveltiin johtuvan kuvaukseen käytetystä puhelinmallista.

Palvelu on optimoitu tietylle puhelinmerkille, jolle ohjelman kehitystyö on suunnattu. Tämän kyseisen merkin puhelimilla kuvamateriaalin laadussa ei pitäisi olla niin paljon hajontaa. Videoraportointijärjestelmän kehittäjä tarjoaa järjestelmän käyttäjille valmiita paketteja sen käyttöön, joten järjestelmän täysimääräinen käyttö ei ole laitteiden hankinnasta kiinni.

Järjestelmän käyttöä varten autoon voisi asentaa kiinteän telineen, mikä esimerkiksi tien kunnon mittauksissa saisi aikaan luotettavamman mittaustuloksen. Auton tuulilasiin imukupilla kiinnitetty teline aiheuttaa kameraan liikettä, mikä heikentää kuvan laatua ja tekee tien kunnon mittauksista epäluotettavampia kuin kiinteä teline.

Karttakäyttöliittymässä on kuvien ja huomioiden etsimistä varten käyttäjää helpottamaan suunniteltu hakujärjestelmä. Hausta voi etsiä huomiopisteiden, otettujen kuvien tai videoiden ja niiden kuvaajien ja tunnisteiden avulla tarvittavalla aikavälillä tuotettuja havaintoja, jotka voidaan käsitellä tarpeen mukaan. Järjestelmän kautta saatava aineisto on niin laaja, että ilman sen jaottelua se ei olisi

käyttökelpoista vaan järjestelmän käyttöön varattu aika kuluisi eri tietojen etsimiseen.

Kuvien yhteyteen voi lisätä aihetta selventävää tekstiä, joka myöhemmin helpottaa muistamaan, miksi kyseinen kuva on otettu. Lisäksi se voi toimia viestintäkanavana järjestelmän käyttäjien välillä, jos esimerkiksi kuitataan jonkin kuvan epäkohta jo korjatuksi.

Videoraportointijärjestelmään kehitetään yhdessä sen käyttäjien kanssa jokaisen käyttäjän tarpeita ajatellen. Kahdella eri käyttäjällä ei ole samanlaista järjestelmää käytössään, vaan kullekin käyttäjälle optimoidaan juuri hänen tarvitsemansa työkalut ohjelmiston sisällä. Videoraportointijärjestelmä kehittyy jatkuvasti eikä se ole koskaan valmis. Kehitystyötä jatketaan yhdessä järjestelmän käyttäjien kanssa ja kaikki saatu palaute ja käyttökokemukset muokkaavat sitä parempaan suuntaan, jolloin siitä saadaan toimivampi ja parhaiten asiakkaan tarpeita vastaava kokonaisuus.

5 POHDINTA

Erilaiset tietojärjestelmän kehittyvät tulevaisuudessa ja niiden käyttö tulee lisääntymään. Eri aloilla on aloitettu tai aloitetaan digitalisaatioon liittyviä hankkeita, joiden avulla tehostetaan ja automatisoidaan erilaisia toimintoja. Katu- ja tiealueiden kunnossapidossa tietojärjestelmiä on ollut käytössä jo jonkin aikaa ja niiden tarjoamat mahdollisuudet tulevat lisääntymään. Teillä ja kaduilla liikkuvat autot ovat osa tätä kehitystä, kun autojen eri toiminnot muuttuvat enemmän ja enemmän automaattisiksi. Tulevaisuuden itsestään liikkuvasta autosta on tehty jo onnistuneita kokeiluja ja tämä kehityspolku näyttää jatkuvan.

Tulevaisuudessa teiden ja katujen kunnossapidon tulisi kehittyä ennakoivan kunnossapidon suuntaan, jolloin se olisi tarkoituksenmukaisempaa ja kustannustehokkaampaa sekä parantaisi liikenneturvallisuutta. Esimerkiksi autojen ja teiden sekä sääennusteiden tuottamaa tietoa yhdistämällä saataisiin luotua hyvin paikkaansapitäviä ennustuksia, joiden avulla kunnossapidon ennakoitavuutta voidaan parantaa.

Tietoteknisen kehityksen kautta ja tietokoneiden laskentatehon parantuessa ennusteiden laadinta tulee olemaan jokapäiväistä ja tieto on helposti hyödynnettävissä muodossa. Tuotetun datan avulla voitaisiin esimerkiksi ennustaa tulevien päivien ajokelejä, mahdollista liikkautta ja sademääriä, mikä vaikuttaa kunnossapidon ennakoitavuuteen.

Lisäksi voidaan arvioida esimerkiksi tien kulumista ja muodostuvien reikien muodostumisnopeutta, kun tiedetään kyseisen paikan liikennemäärät, sääolosuhteet ja muut asiaan vaikuttavat seikat. Tätä ennustettavuutta käytetään jo nykyisinkin kokemusperäisenä ihmisen toimesta. Automatisoituna se olisi kuitenkin tarkempaa ja sitä voitaisiin käyttää laajemmin kuin mitä yksi ihminen ehtii sitä käytännön työssään toteuttaa.

Tällainen ennustettavuus on jo tietyissä asioissa käytössä. Esimerkiksi tehtaisa on käytössä koneiden huollon ennustaminen, mikä säästää huoltokustannuksissa, kun koneen osa vaihdetaan ennen sen rikkoutumista. Osan rikkoutu-

minen voi aiheuttaa tehtaalle pitkänkin tuotantoseisokin, mikä aiheuttaa kustannuksia ja tilausten viivästymisiä.

Esimerkiksi Liikenneviraston digitalisaatiohankkeessa pyritään saamaan aikaan kattava ja ajantasainen tieto tieverkon kunnosta, jolloin kunnossapidon toimenpiteet voidaan kohdistaa paremmin sinne, missä niitä eniten tarvitaan. Tavoitteena on, että toimenpiteet tapahtuisivat oikea-aikaisesti, jolloin saavutetaan paras mahdollinen laatu tienkäyttäjille. Tämä tapahtuu asentamalla teillä liikkuviin ajoneuvoihin, esimerkiksi busseihin ja postiautoihin, kameroita ja antureita mittamaan sekä keräämään tietoa teiden kunnosta. Tieto käsitellään ja analysoidaan, jolloin se on käytettävissä teiden kunnossapidon toimenpiteiden suunnitteluun.

Digitalisaatio helpottaa teiden ja katujen kunnossapidon seurantaa, sillä aina ei tarvitse lähetä maastoon väylän kunnan selvittämiseksi, vaan asian voi tarkistaa tuotetusta kuvamateriaalista. Esimerkiksi ELY-keskusten alueurakat ovat laajoja, jolloin tietyn tien tarkistamiseen menisi paljon aikaa, jos se sijaitsee kaukana tienhoidosta vastaavan toimistosta.

Tavoitteena tulisi olla teiden ja katujen koko elinkaaren kattava malli, jolla saavutettaisiin kustannushyötyjä ja sujuvoitettaisiin koko Suomen liikennettä. Polku katujen suunnittelusta sen rakentamisen kautta kunnossapitoon tulee olla kokonaisvaltainen ja kaikissa vaiheissa tulee ottaa huomioon muut vaiheet, jotta katu ympäristöstä tulee käytännöllinen ja tarkoituksenmukainen. Jo suunnitteluvaiheessa tulee ottaa huomioon katujen kunnossapidon haasteet ja kunnossapidon tulisi ohjeistaa suunnittelijoita kunnossapidon tarpeista, siitä mitä tulisi ottaa suunnittelussa huomioon.

Tulevaisuuden autot mittaavat jatkuvasti ympäristöään ja niissä olevat tietokoneet tekevät havaintoja myös teiden ja katujen kunnosta. Miten tätä tietoa voidaan parhaiten hyödyntää väylien kunnossapidossa? Esimerkiksi autojen TCS- ja ABS-järjestelmiä, eli luistoestojärjestelmää ja lukkiutumattomia jarruja, voidaan jo nykyisin käyttää hyväksi liikkaiden havainnointiin tiealueilla. Ehkä tulevaisuudessa autot osaavat kommunikoida keskenään ja varoittaa muita kuljettajia tieosuuden liukkaudesta ja näin vähentää onnettomuusriskiä.

Teknologian kehitys on tällä hetkellä valtavan nopeaa ja uusia keksintöjä ja sovelluksia tulee markkinoille jatkuvasti. On mahdotonta ennustaa, mitä teiden ja katujen kunnossapidon laadunvalvonnassa saavutetaan seuraavan kymmenen vuoden aikana, mutta osa teknisen kehityksen suunnista on jo selvillä.

LÄHTEET

Alueurakoiden rajat 2017-2018. 2017. Oulun kaupunki. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/documents/64248/106361/Urakkarajat.pdf>.

Hakupäivä 2.12.2017.

ePalautejärjestelmä. 2018. Oulun kaupunki. Saatavana: <https://e-kartta.ouka.fi/efeedback>. Hakupäivä 3.5.2018.

Karttatie. Oulun seudun karttapalvelu. 2018. Oulun kaupunki. Yhdyskunta ja ympäristöpalvelut. Saatavissa: <https://kartta.ouka.fi/>. Hakupäivä 23.2.2018.

Katu- ja viheralueiden hoito ja kunnossapito Keskusta 2016–2018. 2016. Urakkaohjelma. Yrityksen sisäisessä käytössä. Oulun kaupunki.

Katualueen hoidon vastuut. 2017. Oulun kaupunki. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/documents/64248/106361/Katualueen+hoidon+vastuut.pdf/39e9a36f-36c6-494a-a41a-554bc64b6338>. Hakupäivä 21.8.2017.

Katualueiden hoito ja kunnossapito. 2018. Oulun kaupunki. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/yllapito>. Hakupäivä 3.5.2018.

Katujen kunnossa- ja puhtaanapidon laatutaso ja väylien luokittelu. 2007. Suomen kuntaliitto. 1. painos. Helsinki: Suomen kuntaliitto.

Katujen ylläpito. 2006. Suomen kuntatekniikan yhdistys. Jyväskylä: Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY ry.

Katu 2002. 2003. Suomen kuntatekniikan yhdistys. Jyväskylä: Suomen kuntatekniikan yhdistys SKTY ry.

Keskustan alueurakka. 2016. Tehtäväkortit. Yrityksen sisäisessä käytössä. Oulun kaupunki.

L 31.8.1978/669. Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1978/19780669>. Hakupäivä 14.4.2018.

Oulun seudun pääpyöräilyreittien talvihoitourakka 2017–2020. 2017. Tehtäväkortit. Yrityksen sisäisessä käytössä. Oulun kaupunki.

